

بين العلم
والفلسفة
والأدب

الزمن

إميل توفيق



دار الشروق

الزمن

بين العلم والفلسفة والأدب

الطبعة الأولى
حقوق الطبع محفوظة

١٤٠٢ هـ * ١٩٨٢ م

دار الشروق

القاهرة ١٦ شارع جواد حسنى - تليفون ٧٧٤٨١٤ - برقية شروق القاهرة - بلكس SHROK UN 93091
بيروت . ص.ب ٨٠٦٤ - تليفون ٣١٥٨٥٩ - (٣١٥١٠١ - برقية داشسور - بلكس SHOROK 20175 LE

إميل توفيق

الزمن

بين العلم والفلسفة والأدب

دار الشروق

«رسم الغلاف بريشة الفنان بكري تاج الدين»

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

من القرآن الكريم

أَلَمْ تَرَ أَنَّ اللَّهَ يُوَلِّجُ اللَّيْلَ فِي النَّهَارِ وَيُوَلِّجُ النَّهَارَ فِي اللَّيْلِ وَتَخْرُ الشَّمْسُ وَالْقَمَرُ
كُلٌّ يَجْرِي إِلَى أَجَلٍ مُّسَمًّى
سورة لقمان الآية : ٢٩

هُوَ الَّذِي جَعَلَ الشَّمْسُ ضِيَاءً وَالْقَمَرَ نُورًا وَقَدَرَهُ مَنَازِلَ لِتَعْلَمُوا عَدَدَ السِّنِينَ
وَالْحِسَابَ مَا خَلَقَ اللَّهُ ذَلِكَ إِلَّا بِالْحَقِّ يُفَصِّلُ الْآيَاتِ لِقَوْمٍ يَعْلَمُونَ ﴿٦٥﴾
إِنَّ فِي اخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ وَمَا خَلَقَ اللَّهُ فِي السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ لَآيَاتٍ
لِّقَوْمٍ يَتَّقُونَ
سورة يونس الآية : ٥ ، ٦

ومن التوراة :

«لأن ألف سنة في عينيك مثل يوم أمس بعدما عبر .. وكهزيع من
الليل» .
مزمور ٩٠ : ٤

«للسكوت وقت وللتكلم وقت - للحب وقت وللبغضة وقت -
للحرب وقت وللصلح وقت» .
جامعة ٣ : ٧

مقدمة

مثل أى شىء . يبدأ صغيراً . ثم ينمو ويكبر.. هكذا بدأ عندى اهتمامى بهذا الموضوع . أعنى موضوع الزمن .

وكما يبدأ يتكون أى نهر من الأنهار .. من تجمع عدد من الروافد المائية الصغيرة .. لتنشئ منها رافداً نهرياً .. لا يلبث مع استمرار تغذيته بالمياه . واستمرار تدفقها وتعميق مجراه أن يصبح نهراً عظيماً .

هكذا كان الشأن عندى فى البناء الذهني لهذا الموضوع . كان فى الأصل روافد صغيرة أنشأتها المطالعة والبحث والدرس . وازدادت مع الزمن تجمعاً . ولكن تعميق المحرى - إنما جرى بفضل الجدل والحوار والمناقشة مع الأصدقاء الأجلاء .. وبعوامل المراجعة والإعادة والتأمل والتنسيق بين النظريات المختلفة ومصاحاة بعضها ببعض الآخر . كان مقصدي الأساسى أن يكون المنهج الذى انتهجت يمكن القارئ الدارس من الاستيعاب والفهم لشرح المفاهيم الزمنية المختلفة بأبعادها وأعماقها . لذلك كانت عنايتى بالصياغة الملائمة موجهة نحو اتجاه يجمع بين التبسيط والتركيز .. على أننى فضلت دائماً أن أقول - فى كل فصل جزئى - « الشئ » الواضح المركز الهام . من أن أقول « كل شئ » .

وإذا كنت أذكر المناقشة مع الأصدقاء .. فمن هؤلاء الذين ازددت بتشجيعهم لى اهتماماً أوفر . وانشغالاً أعمق :

«أخ الصديق الأديب القصاص المبدع الأستاذ أمين ريان . إننى أذكره بالشكر والامتنان فقد رَوَدنى - بين الحين والآخر - بمراجع هامة استندت إليها فى بحثى . كما أشكر الصديق الفاضل الأديب رائد الفلسفة المتعمق الدكتور عبد الفتاح الديدى . كانت المناقشة معها مجدية مثمرة إذ استمعا إلى بعض ما كتبت - كما أننى أصغيت إلى الكثير من تعليقاتها - وعملت بالكثير من توصياتها .

وفى جمعية العقاد الأدبية أذكر بالشكر الأخ الصديق الأستاذ عامر العقاد رئيس الجمعية . فقد أمدنى بديوان العقاد . لأختار منه ما أشاء . كما أنه أجابنى عن بعض الاستفسارات . مما أفادنى كثيراً . هذا ويسعدنى أن يجد كل فريق مأربه أو متعته . سواء من كان مشتغلاً بالعلم أو منشغلاً بالفلسفة أو بالأدب . أو من كان شاغله الجمع بين هذه الفروع من الثقافة .

وإننى إذ أتقدم بهذا الكتاب إلى كل هؤلاء . آمل أن يغفروا لى ما قد يكشفونه من قصور . أو ما يكشفونه من أخطاء .
والله المستعان وهو ولى التوفيق .

إميل توفيق

«خبرات زمنية من خلال الفن»

تتضمن هذه الدراسة عن الزمن عدة مجالات .. الزمن الفلكي
الزمن والنسبية . الزمن في نظر الفلاسفة . الزمن . السيكولوجي . الزمن
العضوي والحضارة . التوافقات الإيقاعية والزمن البيولوجي تم الزمن في
الأدب .

ولهذا فقد تضمنت كذلك شرحًا للمفاهيم المختلفة عن الزمن .
وقد رأينا أن نستهل هذه الكلمة بتقديم بعض الخبرات الزمنية من
خلال الفن . وذلك باختيارنا لعدة أمثلة لا نقول عنها إنها الأفضل .
ولكن نقول عنها إنها أفضل ما أتاحت لنا فرصة الاختيار . حيث ضاقت
فرص أخرى .

أما سبب تقديم الخبرة من خلال الفن . فيرجع - في رأيي - إلى أن
الشرح الفني يصاحبه بعدد وجداني لكثير من المواقف الاجتماعية والتاريخية
والإنسانية . التي تتسم بالإيقاعات الزمنية وفوارق الأحوال ويقتضي
تقديرها والحكم عليها . وجود حس زمني وجداني .. (حضاري أو
تاريخي أو سواهما) .

* * *

١ - من بين اللوحات الفنية التي شهدتها . لوحة رائعة لفنان مبدع .
يتألف فيها المنظر العام من شاطئ على البحر .. تجلس على ضفته

الصخرية .. مجموعتان من النسوة تفصلهما بعض الصخور . ووراء الأفق
تشهد قرص الشمس يكاد يطلع .. بل ربما تراه ، يكاد يخفى . وفي
عرض البحر ترى زورقين .. أحدهما قريب من الشاطئ .. والآخر بعيد
عنه ويقترب ناحية الأفق . ولست تستطيع أن تميز من تموجات الماء
وتدرجات الضوء والظلال .. أهو فجر أم غروب ! .

وإن أنت أمعنت النظر . رأيت النسوة اللاتي يحدقن في الزورق
البعيد . قد علت وجوههن مسحة من الحزن والأسى ... وكأنهن يودعن
الشمس الغاربة ... بعد أن انحسرت عنهن الأضواء . وانطبعت عليهن
صفحة الغسق .

وإن أنت أمعنت النظر رأيت الجماعة الأخرى وهن يحدقن في الزورق
القريب . ومن فيه من شباب . وقد علت وجوههن سمات البشر
والابتهاج . وكأنهن يستقبلن الشمس المشرقة . بعد أن انعكست عليهن
إشعاعات النور من صفحة الشفق .

منظر واحد .. يتراوح فيه التأمل بين الشروق والغروب ..

أجل .. منظر واحد .. فيه الوداع لشمس غاربة .. وانسبانات
الظلال وتشيع الماضي بما فيه من أسى . كما أن فيه اللقاء بالبهجة للشمس
المشرقة وانعكاسات الشروق بالأمل والتطلع لمستقبل سعيد .

تلك هي قصة الحياة .. بل هي قصة الزمن .. وارتباطاته العضوية
بالإنسان .. بحاضره .. بماضيه .. وبمستقبله ..

٢ - على أن هذه اللوحة ذكرتني بصورة ليرناردشو . نشرت بعد
وفاته .. والصورة أخذت له قبيل رحيله بل في يوم رحيله .. كان عمره

إذ ذاك ٩٣ عامًا . وكان قد ثقل عليه المرض والإعياء .. ولما طلع عليه الصبح .. لم يشأ .. في ذلك اليوم إلا أن يخرج من بيته ليستقبل الشمس وهي تشرق فتبسط إشعاعاتها على الحقول .. والصورة تبين كأنما روحه تحتفل بالشروق في الوقت الذي يمثل ضعفه ووهنه - شمس العصر الغاربة ..

٣- مما يجدر بالذكر أن مؤلفي كتاب « الزمن والإنسان » الذي اتخذناه مرجعًا أساسيا قد صدرا كتابها بلوحة بارعة .. للفنان « مارسيل دوشامب » Marcel Duchamp

في أعلى اللوحة التي نقلها عن متحف فيلادلفيا للفن . مجموعة لويز وولتر أرسنبرج . كتب "Nude descending staircase No" ^(١) .
وكتب تحتها : محاولة فنان لكي يظهر عنصرى الزمن : التغير والاستمرار .

ولست أستطيع وصف اللوحة وهي تمثل رؤية الفنان . فإن وصفها سوف يفسدها ... ولكنى أستطيع أن أجد لها شبهًا يقربها بعض الشيء .. والشبه هو في الظاهرة الفيزيقية المسماة بالتبلر . فعملية التبلر إذا تركت تأخذ مجراها الزمنى ... بزيادة المحاليل المشبعة .. لحدث تراكم للبلورات المتكونة .. طبقة فوق طبقة .. وهكذا في عملية مستمرة .. والشكل يظهر فيه عنصرا الزمن : التغير والاستمرار .

(١) يبدو أن العنوان يشير إلى فناة الاستعراض - والتي لا يظهرها الفنان وإنما يظهر حركات القدمين بثوب الراقص - وكأنما تقع الحركات وأهداب الثوب - بعضها فوق بعض - في تغير مستمر وتعاقب دائم .

٤ - يروق لبعض من يتأمل اللوحة الأولى : أن يطيل النظر مع النسوة المحزونات اللاتي يودعن الغروب .. أكثر من إطالة النظر إلى الشروق .. والعكس صحيح بالنسبة للبعض الآخر .
وهذا يجعلني أرى الناس فريقين من حيث النظر إلى الماضي أو المستقبل .

هناك أناس يعيشون في الماضي وحديثهم عن ذكريات ماضية . ودورهم هو التسجيل للحادثات . ووجهة نظرهم سلبية بحتة . وحتى تسجيل الأحداث إنما يتم من وجهة نظرهم الساكنة . إن نفوسهم محبوسة غافية لا تتحرك .

وهناك أناس يعيشون للمستقبل ويتطلعون إلى تحقيق الآمال . لهم مشروعات ودورهم هو العطاء وهم يتحركون . لأن نفوسهم تخرج من ذاتهم لتتوحد مع التطلعات .. مع الخدمة والبذل والاندماج مع الناس - وهم يرتبطون بمجتمعهم بالأدوار التي تسهم معاً في حركة المجتمع وتطوره وارتقائه .

أعجبتني كلمة للأستاذ الكبير مصطفى أمين . عبر عنها في كلمته اليومية « فكرة ! » قال : من الناس من يروق له وهو راكب القطار أن يكون مقعده بحيث ينتظر المشاهد فيستقبلها من أمام القطار .. ومنهم من يطيع له أن يكون مقعده بحيث يرى المشاهد الماضية ، والتي مرت خلف القطار . وبني على هذه الملاحظة .. تفرقة بين من يريد البناء ويتحرك لدعم مستقبله ومستقبل أمته .. ومن لا يشغله غير أن يكون متفرجاً . بلا دور أو انشغال .

٥ - في بيت الأديب الكبير الراحل عباس محمود العقاد - حيث كانت تعقد ندوته (وحيث تعقد الآن جمعية العقاد الأدبية) يرى الرواد لوحة فنية رائعة لفنان قدير - هو الفنان « هدايت » - وهي لوحة لقصر أنس الوجود .

وقصر أنس الوجود .. أثر من آثار مصر الخالدة .. طالما وقف أمامه كبار الكتاب والأدباء والشعراء متأملين مبهورين . فاستلهم حسهم الزمني . واستحث ذاكرتهم التاريخية ليخلدوه شعراً رائعاً أو أدباً شائفاً . وليربطوا تراثاً تالداً بحاضر مجيد .

وكلنا نذكر قول الشاعر أحمد شوقي في هذا الأثر :

قف بتلك القصور في اليم غرقى	ممسكاً بعضها من الذعر بعضا
مشرفات على الزوال وكانت	مشرفات على الكواكب نهضا
ياقصورا رأيتها وهى تقضى	فسكبت الدموع والحق يُقضى
حار فيك المهندسون عقولاً	وتولت عزائم العلم مرضى
شاب من حولها الزمان وشابت	وشباب الفنون ما زال غصا

ولابد أن يذكر المتأمل لهذه اللوحة أن الأديب الكبير العقاد قد سجل نظرتة لهذا الأثر . بما فيها من حس حضارى . ووعى بتعاقب الأزمنة . واستيعاب لفلسفات الخلود والبعث وحكمة الدهور . وذلك فيما تضمنه وصفه لزيارة لأسوان حين يقول^(١) :

... لقد نزلت بمكان يعمره القدم المائل للعيان . وتسكنه أطياف

(١) « كتاب ساعات بين الكتب » - للعقاد

الغابرين هائمة حول آثارها وبقاياها . كما تحوم الأرواح حول الأبدان .
إن الزمن هو التغير . وما الإحساس بالزمن إذا لم يكن إحساس
بالتغير من حال إلى حال ... هكذا رأيت قصر أنس الوجود .. لكم
رأيته قبل ذلك في صور شتى تختلف فيه الصورة منها بعد الصورة . كأنما
هو عدة قصور تبنى وتهدم في زاوية الخلدس والتخييل .

فلهذه البقايا الماضوية ماضيها بل مواضيها ، في ذاكرة كل طفل .
درج بأسوان ونشأ بين آثارها . يسأل عنها فيجواب حينًا بالأساطير وحينًا
بالحقائق والأسانيد .

ثم يمضى الأديب الكبير يقص مختلف القصص التي يتداولها الناس
عن بناء ذلك القصر ثم يقول :

... كذلك كان القصر في يوم من أيامه الغابرات .. ثم كان ماهو
كائن اليوم .. وما سيكون إلى أن لا يكون .. دارًا لايزيس
وأوزيريس .. ومصلّى لربة الحب والوفاء .. ورب الأقمار والشموس ..
تم هاهو اليوم غريق في لجة ماء وضحية يفتدى بها بعد أن كانت تتلقى
الفداء .. وبقية من تلك الأجيال تغوص في خضم الماضوية التي ترفعها
حول الصخور والجبال . وتعزّزها ذواهب الأعمال والآجال ..

ولكن العقاد الشاعر المبدع قد عبّر عن أحاسيسه ومشاعره الوجدانية
بقصيدة رائعة في «قصر أنس الوجود» .. وهو يمزج بين الذاكرة التاريخية
والذاكرة الرمزية أجلّ ما يكون المزج . ويربط بين الزمان والمكان أروع
ما يكون الربط . جاء فيها^(١) :

(١) ديوان العقاد (الجزء الأول) - ومعج الظهيرة ص ٥٤ .

وليلة زرنا القصر يعلو وقاره
 وقار الدجى الساجى وقد أطلع البدر
 نساثل جوال لسماء^(١) وقد سرى
 هنالك دهرًا قبلما سحب القصر
 تصاحبتهما قدمًا فيا بدر هل ترى
 عراص^(٢) الثرى يومًا بموضعه قفرا
 عبرنا إليه النيل ليلاً كأننا
 عبرنا من الماضى إلى الضفة الأخرى
 قضى نجه فيه الزمان الذى مضى
 فكان له رسمًا وكان له قبرا
 وقال :

صوامع أوزيريس شيدن للضحى
 وفيهن ليل لا يمارى ولا يسرى
 ترى ألف عام بعد أخرى ولا ترى
 نهارًا عليها آخر الدهر مفترًا
 فيها وجه أوزيريس هلا أضأتها
 وأنت تضيء السهل والجبل الوعر
 طول تعفت لا من الوهى والبلى
 ولكن بالإنسان عن وحيا وقرا
 فللنيل فيها حيث سار مناسك
 يطيف بها جهراً ويعمرها سر

(٢) عراص : جمع عرصة وهى الفاء .

(١) جوال السماء : القمر .

تبوأ منها موضع النسك والتقى
وجاورت الحيتان في صرحها الطيرا
عروس البلى لا تغرقوها تقربا
إلى النيل تبغون الخصوبة والوفرا
جلال تحاماه الخراب .مهابة
فأشأم منه من أراد به نكرا..

٦ - من الخبرات الإنسانية - التى تتعلق بالزمن - خبرات نادرة
وضئينة وغير مألوفة - ولكنها تحدث . وهى تلك الخبرات التى يلخصها
السؤال :

هل للقلب فى خريف العمر أن يهوى ويحب ؟

لقد قدم التلفزيون أخيرا - خلال شهر يناير ١٩٨٠ - تمثيلية بعنوان
«أحببتها» . أحب فيها رجل جاوز الخمسين ، فتاة فى عمر ابنته لم تصل
بعد إلى العشرين . أحبها ببجاع قلبه ووجدانه وروحه وكيانه - وهو فى
حبه يتوافق مع شعر الشاعر صالح جودت (من جماعة أبوللو) حين
قال :

ياحلوة العشرين لا تفزعى

من همسة الخمسين فى مسمى

أنا شباب سرمدى المدى أنا ربيع دائم المطلع

لا يكبر الشاعر ياطفأتى فعمره فى حسه الطيع

قلبي على العشرين قيده فعمر قلبي لا يجرى معى ..

قياس الزمن

عندما نعرف الزمن - إجرائيا - ينبغي أن نفرّق بين معنيين . وإن كانا مترابطين ، الأول معنى الاستمرار أو الديمومة duration حين نقول فترة من الزمن interval of time - والثاني عندما نتحدث عن لحظة زمنية أو حين نقول نقطة في الزمن .

وهما مترابطان .. لأن النقطة قد تكون نهاية فترة بدأت عند لحظة اتفق أن تكون هي النقطة الثابتة في الزمن - مثل مولد المسيح . أو هجرة الرسول ، أو تأسيس روما . أو عندما نقول إن الحادث المعين حدث اليوم في الثالثة صباحاً . فذلك يشير إلى أنه حدث بعد ساعات ثلاث من منتصف الليلة الماضية .

ومع ذلك . فمن الناحية الإدراكية . فالمعنيان مختلفان . ويجب ألا نخلط بينهما . إن الوسائل القياسية إنما تعين فترات من الزمن برغم أن آلات القياس (الساعات) قد صممت على أخذ قراءات مباشرة للنقاط الزمنية . ولهذا فينبغي أن تفنن هذه الآلات على «آلة قياسية» وهذه الآلة نعرف بأنها تقيس بدقة الفترة الزمنية حتى النقطة الزمنية الحاضرة ابتداء من النقطة الزمنية الثابتة .

هذا ويجب أن يؤدي بنا القياس إلى اعتبار هام وهو أن تضبط أو تدرج جميع «الآلات القياسية» على «آلة قياس زمنية عالمية» أو ساعة عالمية قياسية . وهذه تعين الزمن أو الوقت الإجمالي - سواء كان ذلك

من ناحية أنه فترة زمنية أو أنه نقطة في الزمن .

الصفات الأساسية لآلات ضبط الوقت (الساعات)

إن « الساعة » أو الكرونومتر يرينا تدريجًا - ولكن لا يظهر من تصميمه أية صفات يجب توافرها في هذه الآلة ولا يمكن تعيين هذه الصفات إلا إن كنا نعلم « ماهية الزمن » تمامًا عندما نقيس الوزن أو الذكاء .. فلا يتأتى لنا ذلك إلا على أساس فهمنا لمعنى كل منها .

إن هناك صورتين ذهنتين عن الزمن . الأولى تمثل الزمن بخط لا محدود . لا متناه . والثاني تمثله بجدول لتيار متدفق منتظم أو متناسق . الصورة الأولى فيها مشابهة للمكان أو للمسافة وقد استخدمناها عندما عبرنا عن النقاط في الزمن - حيث إن النقطة مأخوذة من مفهوم المسافة . ولكن هذا التشبيه تشبيه خطر - وذلك لأن أى شخص ما يمكنه أن يعين أو يزور مختلف النقاط المكانية . ولكن من المستحيل عليه أن يعين أو يزور نقاطًا في المستقبل - وليس في الماضي . ولذلك فلا يفيدنا استخدام هذا التشبيه أو نموذجة لتعيين الزمن .

ولكن مفهوم تدفق مجرى الجدول المنتظم أفضل بكثير لأنه يجمع بين الخط اللانهائى ومعنى الاطراد في الاتجاه . فإذا اتخذنا هذا النموذج أساسًا . فيمكن قياس الزمن بالنقص الحادث في الماء الذى يملأ خزانًا . أو بالنقص في كمية الرمل - كما في الساعة الزجاجية - وبهذا يمكن أن نبني نموذجًا لما يمكن أن نتصور منه معنى الزمن أو ما نسبه به الزمن . ولا يمكن أن نحس بالمعدل الذى يتغير به الزمن - في إحساساتنا حيث إن الناس الذين يقضون أوقاتًا طويلة في الكهوف أو في غرف

مخلقة يفقدون الإحساس السليم بالتغيرات الزمنية - أو يفقدون الحس الزمنى sense of time المضبوط .

ولكى نحفظ بالحس الزمنى فإنه من الضروري أن نصل بالتجربة إلى دورية التغير أو إيقاع التغير rhythmic change مثل تعاقب الليل والنهار . فخبزتنا الزمنية مرتبطة بهذه الدورات المتغيرة ، ونقيس تبعاً لذلك عدد التغيرات التى تحتوى عليها مدة زمنية تكون قد مرت علينا . وعلى ذلك فإن وسيلة القياس الزمنية التى تتضمن إيقاعاً تغيرياً .. إنما هى فى الحقيقة نموذج - ليس للزمن - ولا لما نتصوره يكون - بل نموذج لكيفية الاختبار غير المباشر لمعدل تدفق التيار الزمنى والبندول أو « الساعة البندولية » مثال يوضح هذه الوسيلة .

معايير الزمن Standards of time

إن كل الوسائل القياسية تندرج فى نوعين :

(أ) نوع يتمثل فيه التغير المستمر permanent change وفيه التغير منتظم .

(ب) نوع يتمثل فيه التغير بحيث يكون دورياً periodic أى إيقاعياً rhythmic أو أن مدة الفترة الزمنية للدورة تكون ثابتة . ومن أمثلة هذه التغيرات الدورية : الليل والنهار - والفصول الأربعة فى السنة .

إن دوران الأرض حول نفسها كل ٢٤ ساعة يسبب تعاقب الليل والنهار .

ودوران الأرض حول الشمس مرة كل سنة - بحيث إن محورها ينحرف أو يميل في أثناء تحركها - ينسب عنه حدوث الفصول .
ونحن نقول إن «اليوم» هو المدة الزمنية لدورة كاملة للأرض حول محورها .

وإن السنة هي المدة التي تدور فيها الأرض دورة كاملة في فلكها حول الشمس . وهي تفعل ذلك في $\frac{1}{4}$ - ٣٦٥ يوم .
واليوم قسم إلى ٢٤ ساعة - والساعة إلى ٦٠ دقيقة - والدقيقة ٦٠ ثانية

نقاط الإسناد القياسية للزمن Standard reference points in time

منذ العصور الباكرة جعل الناس منتصف النهار هو اللحظة التي تكون فيها الشمس في أعلى نقطة من اليوم مع ذلك فعندما تكون هذه النقطة تمثل الظهيرة في بلد - فإنه في بلد آخر يكون الوقت هو منتصف الليل (أى في المكان المقابل على سطح الكرة الأرضية) . وواضح إذن أن الوقت الحقيقي العمل للناس والذي تبينه آلات ضبط الوقت سيكون مختلفاً باختلاف الأمكنة على الكرة الأرضية .

ولكى نوضح ذلك . فإليكُم الرسم التالى . الذى يمثل الكرة الأرضية .

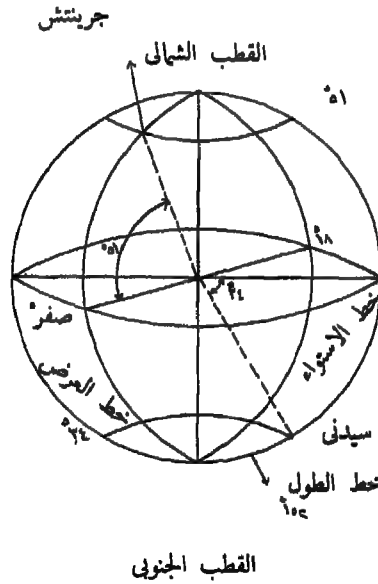
فلكى نحدد جغرافية مكان ما على الكرة الأرضية . لا بد أن نحدد شكل (١) لهذا المكان خطاً يسمى بخط طول المكان - وخطاً آخر يعرف بخط عرض المكان .

والسؤال الآن هو كيف تعين خطوط الطول وخطوط العرض ؟ ! .

لقد كان على الملاحين . والمشتغلين بالبحرية أن يجيبوا على هذا السؤال ، قبل أن تكون هناك دراسة خاصة يدرسها البحريون ورجال الطيران على السواء .

وقد اكتشفت خطوط العرض قبل خطوط الطول بمئات من السنين .

(أ) تصور مستوى قاطعًا للأرض طوليا ومارًا بالقطبين الشمالى والجنوبى . فالمستوى الذى يتعامد مع هذا المستوى الطولى يسمى خط الاستواء ونسميه خط عرض صفر .



وخط الاستواء هذا يبعد بمسافة واحدة عن كل من القطبين الشمالى والجنوبى .

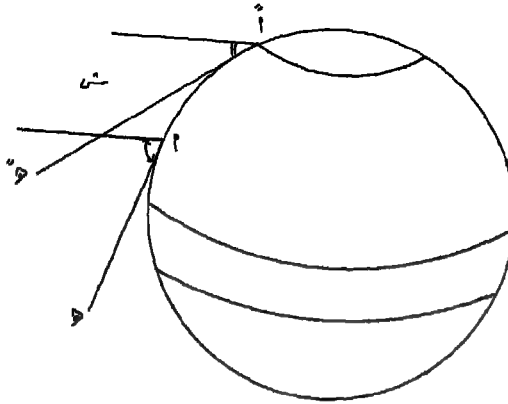
قسّمت المسافة بين القطب وخط الاستواء إلى ٩٠ جزءاً من الأجزاء المتساوية - وهى عبارة عن دوائر متوازية عرضية - وكل دائرة أو خط يبعد عن كل خط يوازيه بمقدار ٦٩ ميلاً .

حيث إن كل ٦٩ ميلاً تساوى $\frac{1}{4}$ من المسافة بين كل قطب وخط الاستواء . وأعطى الجغرافيون لكل دائرة أو مستوى أو خط عرض latitude عددًا معينًا من الدرجات ابتداء من خط الاستواء (صفر) والقطب (٩٠) . وهذه الخطوط سميت درجات خطوط العرض degrees of latitudes . وهى أفقية - تتجه من خط الاستواء إلى أعلى حتى القطب الشمالى - أو إلى أسفل حتى القطب الجنوبى .

(ب) وقد وجد المشتغلون بالملاحة البحرية أن الزاوية المحصورة بين الخط الممتد لموقع الشمس ، من النقطة التى نقف عليها (على الأرض) وبين الخط الممتد من هذه النقطة والمار بالأفق هذه الزاوية تتدرج فى الصغر كلما اقتربنا من القطب . فمثلاً الزاوية ش آ هـ أكبر من الزاوية ش آ هـ أى أن الزاوية تقل كلما كبر خط العرض أو كلما تقدمنا واقترنا من القطب .

وقد كانت الزاوية تعين بآلة تعرف باسم آلة السدس The Sextant .

واستخدم الرياضيون هذه الحقيقية بالنسبة لكل مكان على الكرة الأرضية . وبذلك كان فى وسعهم أن يعينوا الزاوية المحصورة بين خط



الأفق وخط الشمس في وقت الظهيرة لكل مكان - (أو لكل دائرة من الدوائر) - وأمكن بذلك عمل جداول تبين درجات خطوط العرض

(جـ) وحاليا لا تستخدم هذه الطريقة بل تستخدم طريقة حديثة هي طريقة الخرائط المبيّنة على رسوم مسقطيّة . فمدينة سيدني مثلاً هي على خط عرض 34° جنوب - لأن الخط الواصل منها إلى مركز الأرض يعمل مع الخط المركزي المار بخط الاستواء زاوية قدرها 34° . ومدينة جريتتش على خط عرض 51° شمال لأن الزاوية تساوي 51° . وبطريقة الخرائط يمكن تعيينها .

أما عن خطوط الطول Longitudes .. فيمكن تصور دوائر - كل دائرة منها تمر بالقطين الشمالي والجنوبي - والدائرة الواحدة أو المدار مقسم إلى نصفين .. وكل نصف مدار Semi circle عبارة عن Meridian أو خط الزوال ويسمى خط الطول . ولقد كان تساؤل الملاحين أين

الخط الطولى المعيارى الذى يمكن أن نحدد بالنسبة إليه بعد المكان شرقاً أو غرباً . لقد كانت أورشليم فى نظر القدماء مركزاً للأرض بحيث إن الخط الطولى المار بها وبالقطين يعتبر صفر خط الطول - أو خط الاستواء الرأسى . ولكن الكبرياء الوطنية حجبت هذه الخطه . وكانت كل بلد ترغب أن تكون عاصمتها هى هذا الخط . فألمانيا تمت أن يكون خط الصفر الطولى هو المار ببرلين - وفرنسا رغبت أن يكون فى باريس - وأميركا واشنتون . ولكن فى النهاية حلت انجلترا هذه المشكلة . فإنها من جهة كانت البلد البحرى المتقدم فى المعرفة والممارسة فى الملاحة البحرية . ومن جهة أخرى كان المرصد الملكى قد بنى فى مدينة جرينتش Greenwich قرب لندن سنة ١٦٧٥ . لذلك جعل الخط المار بجرينتش والقطين - هو خط الطول صفر وسمى بخط الزوال الرئيسى أو الخط الرئيسى Prime meridian .

بعد اختيار هذا الخط . برزت المشكلة . كيف يمكن للبحار أو الملاح أن يعرف بعده شرقاً أو غرباً من هذا الخط . وهو فى أعلى البحار ؟ .

ومن أجل تعيين خطوط الطول أثناء إبحار السفن . تألفت لجنة سميت مجلس خطوط الطول وكان من أعضائها المبرزين السير إسحاق نيوتن . واقترحت اللجنة أنه يتعين على كل سفينة أن تحرز آلة لضبط الوقت لكى تعين الوقت الدقيق - ولكن نظراً للتغيرات المناخية أو الجوية . والاختلافات الحادثة فى قوة جذب الأرض . هذه العوامل كلها حالت دون صنع هذه الآلة . لذلك تقدمت الحكومة البريطانية بإعلان جائزة قدرها ٢٠ ألف جنيه انجليزى لمن يتغلب على هذه

الصعوبات . وفي النهاية تقدم رجل انجليزى من يوركشير هو جون هاريسون - كان فى بداية عمله نجارًا - بصنع ساعة بندولية تفى بالغرض الدقيق ونال الجائزة . أما ساعة هاريسون فقد تضمنت شبكة معدنية تتبادل فيها قضبان من الحديد مع قضبان من النحاس (الشبه) بحيث أن القضبان التى تتمدد أكثر بالحرارة (أو تنكمش أكثر بالبرودة) - تعوض هذه الزيادة (أو النقص) القضبان الأخرى التى تتمدد أقل (أو تنكمش أقل) ويصبح طول البندول ثابتًا فى جميع درجات الحرارة .. وقد جرب اختراعه المجلس الملكى المئوى سنة ١٧٣٥ وشهد له بالدقة .

لذلك استخدم كرونومتر هاريسون - فى كل سفينة تبحر - لتعيين الوقت الدقيق أى وفق جريتشس . ولأن الأرض تدور مرة حول محورها كل ٢٤ ساعة - فعنى ذلك أن كل ٢٤ ساعة تكون الأرض قد دارت ٣٦٠° - أى أن الأرض تكون تتحرك ١٥° كل ساعة . فكل ما نحتاج إليه هو تعيين المسافة التى تحركتها السفينة (شرقًا أو غربًا) عن خط الزوال الجرينيتشى - وذلك بتعيين فرق الزمن بين قراءة ساعة السفينة ، وكرونومتر هاريسون وبذلك يمكن تعيين المسافة . وكمثال نقول لو أن ساعة السفينة فى وقت وقوعها فى نقطة فى البحر - كانت توشر الساعة ١٢ (أى الظهر) . وأن كرونومتر هاريسون كان يعين الساعة ٢ [زمن جريتشس] فعنى ذلك أن الفرق هو ساعتان . وبما أن الأرض تقطع ١٥° فى كل ساعة فكأن السفينة تحركت $١٥ \times ٢ = ٣٠^\circ$ ويكون للمكان خط طول ٣٠° (شرقًا) .

وكان على القبطان أن يدون هذا وسمى (log-book) بهذا الاسم لأنه كان فى الأصل يستخدم لتسجيل معدل إبحار السفينة - أى تقدمها

في البحر- بواسطة كتلة خشبية تربط بجبل أو مرساة معقودة
Knotted Cord ويلقى في الماء وعند ذلك يقال إن السفينة وصلت
عد الظهر- على خط طول ٣٠° شرقاً في يوم كذا ..

أما هذه الاختراعات والمنجزات منذ سنة ١٧٣٥ فقد فقدت اليوم
كثيراً من أهميتها . ففي كل يوم ظهراً يذيع مرصد جريتش الوقت
الصحيح . فيستمع إليه من يستقبل الصوت في كل أنحاء العالم . ولم تعد
هناك ضرورة لاستخدام الكرونومترات (هاريسون)- وقد أصبح
للبرقيات اللاسلكية أخيراً كل الأهمية حتى يمكن الاستغناء عن الجداول
المعقدة وحساباتها العديدة . ومع ذلك فإن هذه الجهود التقدمية خلال
عشرين قرناً لم تذهب هباء .. لأنها كانت تمثل واحدة من التجارب
الناجحة للتعاون الدولي . إذ كانت ثمرة شارك في إتيانها العرب
والصينيون . والهنود . واليونانيون والفينيقيون . والإنجليز والفرنسيون
والأسبان والهولنديون والبرتغاليون ورجال من السويد والنرويج والألمان .
كل هؤلاء شاركوا في هذا الإنجاز العلمي العظيم سواء كان ذلك عن
قصد ووعي أو غير قصد أو وعي .

وإذا كان هذا التعاون الدولي قد انتهت صفحته .. فإن هناك
صفحات أخرى في انتظار مثل هذه الجهود المتعاونة .

توضيحات بالأمثلة واستنتاجات : يمكن الرجوع إلى الشكل رقم (١) .

(١) الأماكن تكون شرق جريتش إذا وقعت في خطوط للطول
أقل من ١٨٠° شرق جريتش- والأوقات فيها تكون متقدمة على زمن
جريتش- والأماكن تكون غربي جريتش إذا وقعت في خطوط للطول

بين [الصفحة ، حتى ١٨٠° غرب جرينتش] والأوقات فيها تكون متأخرة
عن زمن جرينتش .

(٢) إذا توجه مسافر من جرينتش فوصل إلى سيدني .. فما هو
الموقف الزمني ؟

سيدني تقع على خط طول ١٥٢° شرق جرينتش : ونظرًا لتحرك
الكرة الأرضية ، فإن سيدني ستكون متقدمة في رؤيتها للشمس بمقدار
١٥٢° .

وبما أن الدورة الكاملة للأرض معناها ٣٦٠° في يوم كامل .. (أي
٢٤ س × ٦٠ ق) فإن كل درجة من درجات الدوران الأرضي تستغرق

$$\frac{60 \times 24}{360} = 4 \text{ دقائق} .$$

∴ ستكون سيدني متقدمة بمقدار ١٥٢ × ٤ (أي أكثر من
١٠ ساعات) عن زمن جرينتش

(٣) بنفس الطريقة نقول إن المكان الذي يقع ٤٥° شرق جرينتش
سيكون متقدمًا بمقدار ٤٥ × ٤ = ١٨٠ دقيقة أي ٣ ساعات عن زمن
جرينتش .

والمكان الذي يقع ٤٥° غرب جرينتش سيكون متأخرًا عن زمن
جرينتش بمقدار ٣ ساعات

(٤) وببنفس الطريقة أيضًا نقول إن المكان الذي يقع على خط
طول ٩٠° شرقًا سيكون متقدمًا بمقدار ٩٠ × ٤ = ٣٦٠ دقيقة أي
متقدمًا بمقدار ٦ ساعات عن زمن جرينتش .

والمكان الذى يقع على خط طول ٩٠° غربًا سيكون متأخرًا عن زمن جريتش بمقدار ٦ ساعات .

(٥) المكان الذى يقع تقريبًا على طول ١٨٠° غرب جريتش يتأخر فى زمنه ١٢ ساعة تقريبًا عن زمن جريتش .

(٦) خط التوقيت الدولى International Date Line

هناك مشكلة هامة تظهرها الأمثلة التالية :

نفرض أن الوقت هو الساعة ٢ صباحًا ، واليوم هو الأحد . والمدينة هى جريتش . فإذا بدأ مسافر من جريتش فى هذا اليوم فى هذا الوقت ، واتجه شرقًا حتى وصل إلى خط ١٨٠° .. فإن الوقت سيكون متقدمًا عن زمن جريتش بمقدار $\frac{4 \times 180}{4} = 12$ ساعة أى إنه يصل الساعة ٢ بعد ظهر الأحد .

أما إذا اتجه المسافر من جريتش فى يوم الأحد الساعة ٢ صباحًا . غربًا حتى وصل إلى خط ١٨٠° .. فإن الوقت سيكون متأخرًا عن زمن جريتش بمقدار ١٢ ساعة أى أنه سيصل يوم السبت الساعة ٢ بعد الظهر .

وإذا فنحن إذا ذهبنا شرقًا فإن وصولنا إلى نقطة على خط ١٨٠° يجعلنا نتقدم ١٢ ساعة

وإذا توجهنا غربًا فإن وصولنا إلى نقطة على خط ١٨٠° م يجعلنا نتأخر ١٢ ساعة .

لهذا فإن خط ١٨٠° الذى يقابل مباشرة خط الطول صفر (خط

زوال جرینتش) یسمی بخط التوقیت الدولی .

ومن الطريف أن هذا يؤثر في بعض المسافرين الذين يتوافق أن يحتفلوا بأعياد ميلادهم . فلو عبر المسافر خط التوقيت الدولى شرقاً وكان ذلك يوم الأحد ٢ صباحاً فإنه سيجد نفسه يصبح فجأة في يوم السبت ٢ صباحاً وعلى ذلك فسيقضى السبت مرة أخرى .

ولو أنه عبر خط التوقيت الدولي غربًا يوم السبت الساعة ٢ صباحًا فإنه فجأة سيصبح في يوم الأحد الساعة ٢ صباحًا وسيكون قد فقد يوم السبت تقريبًا كله .

وإذا كانت طائفة مسافرة شرقا وعبرت هذا الخط - ١٨٠ - فإن اليوم يتغير فجأة ويكون متأخرًا يوما [وإذا كانت مسافرة غربًا وعبرت هذا الخط فإن اليوم سيكون متقدمًا أو يقفز يومًا].

(٧) تقسيم الكرة الأرضية إلى مناطق زمنية موحدة Time Zones

نظرًا لأن التوقيت المحلي لم يعد يلائم المسافرين بالنسبة لسفرهم السريع ، فقد حدث اتفاق سنة ١٨٨٤ ، بموجبه قسمت الكرة الأرضية إلى مناطق زمنية موحدة للأماكن التي تقع على خط طول واحد بحيث تتوالى الخطوط بعد ١٥° ابتداء من صفر جرينتش (شرقًا - وغربًا)

الزمن الشمسى : Solar Time

تكون الساعة ١٢ ظهرًا لأى مشاهد عندما تمر الشمس عليه .
وتكون عالية فوق رأسه . أى تكون رأسية على خط طول مكانه (ولنقل
على خط زواله) . والوقت الذى يمضى بين وضعين رأسيين للشمس
فوق نفس خط الزوال يسمى يومًا شمسيا .

وقد يبدو هذا الشرح بسيطًا . ولكن من الناحية العملية فإن هذا
التعريف له مشكلاته . لأن اليوم الشمسى فى الحقيقة ليس ثابتًا إذ أنه
يتغير تغيرات طفيفة فى طوله خلال السنة . وإذا ما كانت « ساعاتنا »
تدق ٢٤ ساعة لليوم الواحد ، فليس هذا فى الواقع إلا متوسط الزمن
لليوم الشمسى خلال العام .

وقد عملت بعض التجارب أثبت بها أن الشمس فى بعض الأحيان
تكون متقدمة على آلات ضبط الوقت ، وفى بعض الأحيان تكون
متأخرة عنها .

وأول تفسير لذلك هو أن فلك الأرض الذى تدور فيه حول الشمس
ليس دائريا تماما circular بل إنه بيضاوى elliptical . وسرعة
الأرض وهى تدور فى هذا الفلك تتغير تغيرًا طفيفا . فالسرعة تكون
أقصاها عندما تكون فى أقصى اقتراب من الشمس - والسرعة تكون
أقلها عندما تكون الأرض فى أقصى ابتعاد عن الشمس . وعلى ذلك فإن
المسافة التى تقطعها الأرض فى فلكها فى ٢٤ ساعة تتغير تغيرات قليلة
خلال أيام العام .

والوقت الذى يمضى بين موقعين متعاقبين للشمس بالنسبة لخط طول

معين (أو لخط زوال معين) - أى عندما تكون رأسية فوق هذا الخط المعين - هذا الوقت ليس بالضبط ٢٤ ساعة . فأحياناً يزيد وأحياناً يقل بنسبة طفيفة وهذا ناتج من أن دوران الأرض حول محورها - أى الدوران المغزلى للأرض - فيه شيء من الانحراف أو الميل (tilting) .

وإذن فإنه بسبب الفلك القريب من الشكل البيضاوى - وبسبب ميل محور الدوران المغزلى للأرض حول الشمس - يحدث التقديم أو التأخير - فالشمس تكون متقدمة $\frac{1}{4}$ ساعة وأحياناً أخرى متأخرة $\frac{1}{4}$ ساعة عن الوقت الذى تشير إليه «ساعاتنا» . ومع أن هذا الأمر لا يؤبه له عملياً - فإن دلالة كبيرة من الناحية العلمية - إذ أن اليوم الشمسى أصبح متغيراً بالنسبة للتعريف السابق المألوف . ولهذا استبدلت الحقيقة عن الكرة الأرضية وحركتها - بكرة أخرى وهمية أو تصورية تدور فى فلك وهمى أو تصورى . هو فلك دائرى - وسرعة الأرض فى هذا الفلك نتصورها منتظمة . أى نتصور أن الأرض كروية وتدور فى فلك دائرى وبسرعة منتظمة فى كل سنة حول الشمس . وبهذه الطريقة أمكن أن ندخل التغيرات الحادثة فى حساب المعدل أو المتوسط لما تكون عليه سرعة الأرض الحقيقية .

ولأن السرعة المحسوبة هى «معدل السرعة» (أو متوسط السرعة) فإن الوقت المناظر هو «معدل الوقت» ولأن الوقت الذى تعلنه جريبتش عند الظهر - أو الساعة ١٢ - أو وقت الظهيرة هو أيضاً يمثل المعدل - فإن أى وقت آخر تعلنه جريبتش يسمى أيضاً معدل الزمن لجريبتش . Gr. Meantime وعلى ذلك فإن اليوم الشمسى - يمكن تعريفه على أساس دوران الأرض (حسب تصورنا أنها كروية) - حول

محورها ، وليس على أساس دوران الأرض الحقيقية .

وحتى مع هذا ، فقد أمكن الكشف حديثاً عن ظاهرة هامة محتملة بطريق مقارنة مدة الدوران المغزلى للأرض بمدة الدوران لعدد من الحركات الدورية أو الإيقاعية للكواكب .

مثل الزمن الذى يستغرقه القمر فى الدوران حول الأرض
أو الزمن الذى يستغرقه عطارد Mercury حول الشمس
أو الزمن الذى تستغرقه الزهرة Venus حول الشمس

وهذه الظاهرة الناتجة من المقارنة هى أن الدورة المغزلية للأرض ليست دورة ثابتة ، وأن هذا يحتمل أن يكون ناتجاً من حركة السائل الذى يكون لب الأرض حتى إن طول متوسط اليوم الشمسى Mean Solar day ، ليس طولاً ثابتاً . ولذلك استبدل زمن اليوم الشمسى بالسنة ، وهى زمن دورة الأرض حول الشمس :
ولابد أن نفرق بين السنة الشمسية - والسنة التقويمية .

فالسنة الشمسية (وسميت أيضاً tropical Yr. أى من المعنى الاشتقاقى فى اليونانية : trope = Solstice أى انقلابى) .. هذه السنة تتألف من ٣٦٥,٢٤٢١٩٩ يوم شمسى (فهى سنة التقويم الفلكى) .

أما السنة التقويمية (Calendar Yr.) فتتألف من ٣٦٥ يوماً (سنة التقويم) وواضح أن الفرق بين العددين هو السبب فى ضرورة وجود السنة الكبيسة (Leap Yr.) .

هذا وقد أصبحت آلات ضبط الوقت Clocks الحديثة مبنية على أساس تغيرات ذرية وهى آلات قياسية وتعطى قراءات فى غاية الدقة .
لدرجة أن أية حادثة من الحوادث يمكن تعيين زمن حدوثها لحظيا . ومن
الوجهة العملية فقد حل الزمن الذرى (الذى تعينه الآلات الذرية) محل
الزمن الفلكى .

* * *

التقويم The Calendar إن التقويم الميلادى الذى أنشئ على أساس
الشهور الشمسية ، وتأخذ به حتى اليوم ، مدين للتقويم الذى وضعه^(*)
المصريون القدماء ، وربطوا فيه بين حدوث الفيضان النيلى ، وضبط

(*) فى مجلة «اليونسكو» العدد ٢١٣ بتاريخ ١٠ أبريل ١٩٧٩ - جاء فى مقال بعنوان
«أرقام لاكتشاف حروف المايا» كته فلا ديمير. أ. كوزمستيف . أنه تم عمل بحث
ظهر على شكل كتاب ليورى كنوروزوف . لخطوط المايا المهرغوليفية : هذا
وشعوب المايا القديمة هى شعوب هندية كانت تقطن أمريكا الوسطى . وقد أنجز
البحث بفضل العلماء المكسيكيين فى مركز دراسات المايا ، الملحق بإحدى دور
التعليم بأمريكا اللاتينية . وشملت الأبحاث تحليل مخطوطات وثائقية لثلاث
مجموعات هى مخطوطات درسدن - ومدريد - وباريس . وكانت تلك الحروف هى
بالمهرغوليفية .

وصاحب هذا البحث : يورى كنوروزوف اعتبر كشفه مناظرا لحجر رشيد الذى
كشف طلاسهم شاميلون الفرنسى . وما يهنا هنا هو أن هذه المخطوطات تبين أن
المايا كانوا فلكيين ممتازين . وأنهم وضعوا تقويميا أدق من التقويم الجريجورى . وكان
تقويمهم الشمسى دقيقا بصورة مذهلة [إذ كانت سنتهم الشمسية ٣٦٥,٢٤٢٠ يوم
حيث إن الجريجورى ٣٦٥,٢٤٢٥ يوم - وحيث إن السنة الشمسية =

الفصول . وإحكام جمع المحاصيل .

لاحظ المصريون أنه في الوقت الذى يكون الفيضان على وشك الوصول للقاهرة فإن آخر نجم يظهر فى الأفق - قبيل الفجر - ويخفى كل النجوم الأخرى هو نجم الكلب الجبار الشعرى اليمانية Sirius . وبمجرد بزوغه اللامع يكون الفيضان السنوى قد بدأ . كَأَنَّ وقت بزوغ هذا النجم بمثابة النقطة الزمنية الثابتة - ليس فقط بالنسبة للفيضان ، بل لبدء السنة الشمسية (أى التقويمية) ذلك أنهم لاحظوا أن هذا البزوغ الشمسى اللامع لهذا النجم يتكرر كل عام .. وحسبوا أنه يتكرر كل ٣٦٥ يوماً . وقد اعتبروا الزمن الذى يمضى بين بزوغين متتالين لهذا النجم يؤلف طول السنة الرسمية للدولة المصرية القديمة . ولا بد أنه كانت مشاهدات سماوية عديدة ، سجلت على مدى سنوات طوال قبل أن يصلوا إلى النظام الزمنى الذى سُمى بالتقويم ^(١) . ^(٢)

وقد كان هذا الإنجاز العظيم ، تقدماً بل نصراً مبيئاً . لأول نوع من الفلك الرياضى . ولكن الحقيقة أنه كان هناك خطأ بسيط لا يتعدى ٦ ساعات أو أقل . وهذا هو السبب فى التصحيح الذى يؤدى إلى إضافة يوم كل ٤ سنوات (أى وجود السنة الكبيسة كما ذكرنا من قبل) .

* * *

= [٣٦٥,٢٤٢٢] .. ترى هل هناك علاقة بين مصر فى عهدها القديمة بهؤلاء الشعوب قبل الكشف الكولمبى وهل هناك علاقة بين الهيروغليفية المصرية وحروف المايا ؟

(١) المرجع الأساسى هو-الزمن والإنسان Time & Man (تأليف إلتون سيسيل) .

(٢) الإنسان يصنع نفسه (Man Makes Himself) تأليف V. Gordon childe

على أن حساب الزمن بالشهور القمرية كان معروفاً منذ القديم فقد استخدمه الصيادون^(١) . بل إن المصريين حاولوا أن يوفقوا بين النظامين الشمسي والقمرى^(٢) . كما عرف الرابنة العرب في رحلاتهم أن يحسبوا أزمان كل رحلة طويلة بالشهور القمرية^(٣) وقد أخذ العرب بالتقويم القمرى (على أساس تقسيم السنة إلى شهور قمرية) ابتداء من هجرة الرسول . ولذلك عرف بالتقويم الهجرى . أما الصعوبة في التوفيق الكامل بين التقويم الشمسي والتقويم القمرى ، فيرجع إلى أنه ليس بين كل من الدورات الايقاعية صلة بالأخرى . فليس بين دورة الأرض حول الشمس ، ودورة القمر حول الأرض ، ودورة الأرض حول نفسها - ما يجعل بين كل منها والأخرى صلة بسيطة :

أما الشهر القمرى فعباره عن الزمن الذى يمضى بين اكتمالين للقمر (اكتمال القمر Full moon) وقد حسب هذا الشهر فوجد أنه يساوى ٢٩,٥٣٠٦ يوم شمسي .

(١) وطن البشرية The home of mankind (تأليف فان لون) .

(٢) كتاب عن الملاحة - من سلسلة The air Transport Pilots Licence

- انتاج مدرسة اكسفورد للتدريب الجوى .

(٣) الملاحة وعلوم البحار عند العرب - د. أنور عبد العليم [من سلسلة عالم المعرفة] .

التعريف الإجرائي للزمن

تقديم :

• لا بد أن نذكر أن أهم سؤال بالنسبة لموضوع الزمن هو ماذا يشبه الزمن ؟ . فهو سؤال يثير فينا أن نفكر في بناء نماذج . وكل نموذج إنما يمثل بعضاً من مظاهر الزمن

• وليس هناك نموذج يناظر الحقيقة الكلية أو النهائية . إنما تعنى دراسة العلوم - أو دراسة الموضوع المعين بشكل علمي - بتمثيل عدة من الظواهر المتأسكة والمتراطة . والنموذج هو ما يمثل هذه الظواهر .

• في العلم نحن نسأل الأسئلة على شكل مشكلات تتمثل في تجارب . والجواب يأتي على شكل قراءات . أي أن الجواب يكون عبارة عن أعداد . الجواب عددي .

ولذلك يجب أن نعرف الزمن بدقة بمصطلحات عديدة . وهذا يتأتى باستخدام قراءة المؤشر على آلة لضبط الوقت Clock وقد تسأل : هل الوقت ليس إلا ما تقيسه هذه الآلة ؟ .

أو قد نسأل : هل الوقت شيء مطلق . أو هل الزمن موجود سواء كانت لدينا آلة أو «ساعة» للقياس أو ليست لدينا ؟ .

• لقد اهتم أينشتين بأن يضع قاعدة علمية كشفية . فن ناحية الاستفهام والبحث العلمي - فإن الطريق الوحيد لكي نتناول الزمن أو

أى كيان آخر - إنما يكون عن طريق الأعداد التى ترتبط بقياسه . وهذه الأعداد مرتبطة بآلة القياس .

وهذا النوع من التعريف يسمى التعريف الإجرائى Operational - وقد بين آينشتين أن أى تعريف مبنى على الزمن كشيء مطلق . ومستقل عن آلة القياس (يعنى على أساس دقائق مثالية وليس على أساس دقائق مقيسة) .. هذا التعريف سيقود إلى التناقضات مع التجربة .

وإذا فكرنا فى استخدام آلة قياس زمنية .. سواء ذلك باستخدام عمليات فى الطبيعة تقيس مرور الوقت . أو بطرق أخرى اخترعها الإنسان . فيجب أن نصل إلى قراءة المؤشر .

ويجب أن يعرف أن التعريف الإجرائى - وهو يتأتى باستخدام طريقة للقياس - إنما يمكننا من أن نبحت فقط بعض ظواهر الزمن . وهذه الظواهر هى التى تخضع للبحث العلمى ومعنى ذلك أن هناك أسئلة لا يمكن الإجابة عنها . لأنه لا توجد لإجابتها ما يمكن قياسه أو خضوعه للقياس ولذلك فهى لا تعطى معانى علمية .

من هنا . فإن للزمن مجالات أو بالأحرى ظواهر أخرى غير علمية - ظواهر لغوية .. وأدبية وفلسفية ودينية وصوفية . وهذه الظواهر تخرج عن دائرة القياس - وكل منها له قيمته فى مجاله .

الزمن والحركة : وقياس السرعة :

ويهمنا أن نبحت بعض الظواهر المرتبطة بالزمن باستخدام التعريف

الإجرائي . إن الزمن يرتبط بمفهوم الحركة - فهي يرتبطان ارتباطاً وثيقاً .
والحركة تظهر من خلال السرعة . وعلى ذلك فيجب أن نبحث هذه
الظاهرة باستخدام التعريف الإجرائي للزمن .

أحيانا السرعة تستخدم بدون ذكر الاتجاه وتقابل الكلمة الانجليزية
"Speed" وأحيانا تعتبر السرعة ذات اتجاه معين (وهو ما يقره العلم)
و هذه الحالة فالكلمة المقابلة هي (velocity) .

ولذلك يجب أن نبحث في قياس السرعة (مع ذكر اتجاهها) .
فالسرعة المتوسطة ع لجسم ما - متحركاً في خط مستقيم من أ إلى
ب يجب أن نحصل عليها من قياس المسافة أب وقياس الزمن الذي
يمضي في قطع هذه المسافة . ثم نقسم المسافة على الزمن فنتنتج السرعة

ولكن لقياس الزمن لا بد أن تكون هناك آلة قياس توصل بالجسم
المتحرك عند القيام . ثم يقاس الزمن عند الوصول بنفس الآلة .
وكذلك لا بد أن تقارن الآلة المستخدمة بآلة قياسية قبل بدء التجربة . ثم
بعد انتهاء التجربة . وهذه المقارنة تستلزم أن تكون الآلة الموصلة ساكنة
at rest .. أو أن تكون المقارنة عندما تكون الآلة في سكون . ولكن
التجربة جعلت الآلة متحركة .. فهل نضمن أن الآلة تعين الوقت نفسه
وهي متحركة .. كما لو كانت ساكنة ؟ .

والجواب هو أنه يمكننا أن نبعث إشارات من الساعة المتحركة (أو
الآلة المتحركة) إلى الساعة الساكنة القياسية .. نظراً لأنها ليستا في مكان
واحد .

هنا نقول إنه لا توجد إشارة ترسل في لحظة الإرسال إذ لابد أن يكون هناك وقت يسمح للإشارة بالانتقال من مكان الساعة الأولى إلى الساعة الثانية . وهذا بالتالى يستلزم منا أن نعرف سرعة الإشارة .

ولابد الآن أن نستنتج أنه من أجل قياس سرعة معينة .. لابد أن نقيس سرعة أخرى وهذا الاستنتاج يجعلنا أن نرفض (أو أن نستغنى عن) استخدام آلة أو ساعة متحركة . وإذا ما استخدمنا «ساعات» في موقف ساكن لابد أن تستخدم واحدة في أ والأخرى في ب وهاتان الساعتان يجب أن تكونا متزامنتين Synchronized .

وهذا التزامن يمكن بطريقتين - تضبط الساعتان (أى تجعلان متزامنتين) في أ ثم تؤخذ إحداها إلى ب .

وهذه الطريقة تظهر تخلفا أو ارتدادا لأنه إذا كان معدل النبض الذى تنبض به الساعتان ليس واحدا - أو أن المعدل الزمنى قد تغير بسبب انتقال الساعة من أ إلى ب - فإنه بعد وقت ما ستصبح الساعتان في موقعها أ . ب لاتشيران إلى زمن موحد .

وكذلك فإنه مهما كان الخلاف أو التناقض صغيرا بين المعدلين - فإنه بمرور الزمن سيصبح التناقض أو الخلاف كبيرا - وقد كان ذلك مشكلة يجابهها البحارة في القديم قبل اختراع الراديو حيث إنهم كانوا يعتمدون على الدقة التى يزعمونها مرتبطة باستخدام الكرونومترات خلال الفترات الزمنية الطويلة . عندما كانوا يعينون خطوط الطول .

والآن أصبح عليهم أن يراجعوا قياساتهم بانتظام ويصححوها على الإشارات الزمنية المرسلة بطريق محطات الراديو المختلفة .

وهذه هي الطريقة الثانية للترامن - أو لجعل الساعات متوافقة في تعيين الزمن - فعندما تكون إحداها في أ والثانية في ب . فتبعث إشارة من أ إلى ب لتعطى زمن الساعة أ . وعلى فترات مختلفة وبالتالي فإن الساعة في ب يمكن ضبطها بساعة أ تبعاً لذلك .

إن هذه الطريقة هي الطريقة الوحيدة العملية إذا ما كانت المسافة أب كبيرة جداً . ويلزم لذلك درجة متناهية من الدقة . ولكنها لسوء الحظ تصادف هي الأخرى ما يجعلها تتخلف . وذلك لأن أية إشارة لا تصل لحظياً إذ يلزمها الوقت الذى تصل فيه من مكان إلى مكان .

هنا نستنتج أنه من المستحيل أن نقيس أية سرعة بدقة كاملة وهذا لا يرجع إلى عيوب في الآلة المستخدمة للقياس ولكن يرجع إلى تناقضات جوهرية في الموقف .

ونحن عملياً نقلل الخطأ باستخدام إشارات لها سرعة أكبر جداً من السرعة التى نقيسها - وعموماً فنحن نستخدم موجات الضوء أو موجات اللاسكى فإن سرعتها هائلة جداً إلى حد غير متصور . وقد أمكن للعلماء قياس السرعة الضوئية (أو الموجات اللاسلكية) ووجدت أنها تساوى ٣٠٠,٠٠٠ كم/ث وقد كان لعهد قريب - التصور أن هذه السرعة لا محدوده infinite حتى إهم كانوا يتصورون أن الإشارات الضوئية تتقل لحظياً أى في لحظة إرسالها . وقد كان ذلك مقبولاً بالنسبة للإشارات المرسلة إلى السفن ، ولكن ذلك لم يعد مقبولا بالنسبة للإشارات المرسلة للمجسات الفضائية Space prvbes التى تستخدم

مثلاً في كشف كوكب الزهرة Venus أو كوكب المريخ Mars وفي الواقع فإن محدودية finitenes سرعة الضوء ، أصبحت تحدد بناء الحاسبات الالكترونية Computers . وصارت لهذه الحاسبات سرعة فائقة لدرجة أن بالإمكان الحصول بواسطتها على نبضة كهربية تبلغ ١٠٠٠ من المليون من الثانية . وفي خلالها يكون الضوء قد انتقل لمسافة ٣٠ سم فقط . ولكي يتجنب الإنسان أى تأخير أو تأجيل ، فإن الحاسبات يراعى في بنائها أكبر قدر من الدقة في الإحكام .

أخيراً تبقى مشكلة بحث سرعة الضوء . ولكي نتجنب صعوبة الوصول إلى تزامن الساعات في مختلف الأماكن ، بينما نقيس هذه السرعة ، فإن التجربة تجرى عادة بأن نعكس أشعة ضوئية عن سطح مرآة - أى أن نجعل أشعة ضوئية تنتقل إلى المرآة ثم تعود مرة أخرى لنفس المسافة .

وفي حين يمكن قياس الوقت على ساعة واحدة (ساكنة) فإن التجربة تعطينا فقط السرعة المتوسطة للضوء كأن يكون الاتجاه من أ إلى ب ثم من ب إلى أ .

ومع ذلك فليس هناك طريقة تؤكد لنا أن السرعة كانت واحدة في كل من الاتجاهين .

في حالة إيجاد سرعة الصوت - مثلاً - هناك اعتبار لوجود الهواء (إن كان ساكناً أو متحركاً) ولكن لا يوجد هذا الاعتبار في حالة الضوء لأن الأخير ينتقل في الفراغ . ونحن إذن ليس لدينا طريقة دقيقة تعين لنا

سرعة الإشارة الضوئية بين أ ، ب وبالتالي لا نستطيع أن نعمل على تزامن الساعات .

ربما تكون هناك طريقة في التغلب على هذه الصعوبة - وهي أن تكون لنا ساعة ثالثة (ج) موجودة بين أ ، ب وترسل لنا إشارات في كل من الاتجاهين .

وبهذا فنحن برغم عدم معرفتنا بسرعة الإشارة ، فإن في الإمكان أن نضبط التزامن بين الساعات في أ ، ب بشرط أن نعرف أن السرعة واحدة في كل من الاتجاهين . ولكننا كما ذكرنا من قبل لا نستطيع أن نعرف هذا الأمر معرفة دقيقة .

الآنية والزمن المطلق Simultaneity & absolute time

لنتقدم الآن لمرحلة أخرى . فإذا رغبتنا أن نعرف هل هناك حادثتان في مكانين مختلفين . تحدثان في وقت واحد . أى هل يمكن التأكد من حدوثهما في نفس الوقت . فإننا سنواجه نفس المشكلة . ذلك أننا سوف نعرف ذلك إذا تأكدنا من ضبط الساعات وجعلها تتزامن في المكانين المختلفين . ونحن نعلم أن ذلك شيء لا نملكه .

وبما أن ما لا يمكن تعيينه مبدئياً . لا يمكن أن يقال إنه - من الناحية الإجرائية - شيء له وجود وبعبارة أخرى ما دمنا لا نستطيع إجراء القياس ، فإن السؤال الذى يقول هل الحادثة في أ والحادثة في ب يمكن أن تحدثا في آن واحد .. هو سؤال ليس له معنى .

ولكن لماذا نصل إلى هذه النتيجة .. بينا الحقيقة تقول إنه من ناحية

الخبرة اليومية نحن نستنتج أن بالإمكان حدوث الحوادث في آن واحد !
تفسير هذا التساؤل هو أننا من ناحية الخبرة اليومية ، إنما نستنتج
استنتاجاً خاطئاً - وهو أن سرعة الضوء هي سرعة لا محدودة ، وأن
الإشارات الضوئية بالتالي تنتقل أو تنتشر لحظياً . في هذه الحال بالطبع
ووفق هذا الاستنتاج الخاطئ نحن نقول إن الآنية موجودة .

إن الحس العام الذى نتحدث به عن إمكان حدوث حادثين في آن
واحد . تفصلها مسافة كبيرة جداً - قد أدى منطقياً إلى الفكرة بوجود
زمن مطلق . أى زمن لا يتوقف على أية حوادث طبيعية . وبعبارة أخرى
نستعيرها من كلمات إسحاق نيوتن نفسه (١٦٤٢ - ١٧٢٧) :

« زمن .. هو في ذاته - ومن طبيعته الخاصة الذاتية - يتدفق أو يجري
متدفقاً دون ارتباط ما (أو بلا علاقة مع) أى شيء خارجي » .

هذه الفكرة عن الزمن .. التى هى متغلغة بعمق في عقولنا .. بما لها
من تعريف خاطئ هى فكرة ليست منظورة . ومع ذلك فهى تلزمننا
منطقياً إذا كنا نقرر أو نفكر في حدوث الحوادث ، على مسافات بعيدة
منفصلة ، في آن واحد .

ومثل هذا التقرير عن حدوث حوادث - تفصلها مسافات - تحدث
في آن واحد .. لا يمكن أن يعطيه أى باحث علمي من الوجهة
الاجرائية . ولا يمكن أن يكون عملياً - ولذلك فليست هناك حاجة لأى
فرض نظري Hypothesis عن الزمن المطلق أو الزمن العالى .

إن المفهوم التقليدي عن الزمن المطلق ، قد تحقق العلماء من عدم
ملاءمته للعلوم التجريبية - أى العلم المبني على الملاحظة والتجريب .

وهذا التحقق يعزى أولاً إلى الفيلسوف العالم ليبنتز وكان معاصراً لنيوتن .
 لقد كان في الإمكان فقط أن نعيّن الزمن محلياً – بالنسبة لمشاهدين
 معينين .. وهذه الحقيقة كانت مع ذلك إحدى أعمال أينشتين اللاحقة .
 ومنجزاته الإدراكية العظيمة .. وقد أدت أخيراً إلى إنجازها لنظرية النسبية
 التي أحدثت انقلاباً في المفاهيم المتعلقة بالعالم الفيزيقي .

أما الزمن المحلي local time المشار إليه فهو الزمن الذي نقيسه على
 آلة زمنية ، وقيسه أحد المشاهدين المعينين – وعادة نشير إلى هذا الزمن
 بأنه هو زمن المشاهد ، أو الزمن الصحيح للمشاهد (proper time) .

الزمن والنسبية

سرعة الضوء

لهذا الموضوع شأن كبير في تعديل آرائنا ومفاهيمنا عن الزمن . إن سرعة الضوء هي سرعة محدودة كما ذكرنا . وسرعة الضوء خلال الفراغ (ولنرمز لها بالرمز c) هي واحدة من أكثر الكميات الأساسية في العلوم . وليست c هي سرعة الضوء فقط ، لكنها سرعة المجال الكهربي . ولأنها محدودة فإنها تؤدي إلى ما نسميه بالظواهر الكهرومغناطيسية .

ولأنها سرعة المجال الكهربي ، فهي سرعة الإشعاعات الكهرومغناطيسية (الترددات اللاسلكية - ترددات موجات الضوء المنظور - ترددات أشعة X) أو رونتجن) فهي كلها تسير وتنتشر بهذه السرعة .

وإذا كان قد أطلق على كل سرعة من هذه السرعات سرعة الضوء . فربما كان ذلك لأن أول قياس كان لسرعة الضوء . وما يدعو للدهشة أن أول قياس تقريبي لسرعة الضوء لم يكن على الأرض ، بل كان فلكياً . وذلك من خلال تحركات الأقمار التي تدور حول كوكب المشتري Romer . ويدور هذا الكوكب حول الشمس وعلى مسافة تبلغ ٥ مرات قدر المسافة بين الأرض والشمس . وتدور حوله أقمار عددها ١٢ ألمعها أربعة منها شاهدها جاليليو (١٥٦٤ - ١٦٤٢) مستخدماً التلسكوب الذي اخترع ١٦١٠ والأقمار الأربعة التي تدور

حول المشتري تبلغ في الحجم مثل القمر التابع للأرض . والملاحظة كانت بعد ذلك سنة ١٦٧٥ للعالم الفلكي الهولندي رومر Romer .^(١) لاحظ أن لكوكب المشتري هذا العدد من الأقمار التي تدور بنفس الانتظام الذي يدور به القمر حول الأرض . وعندما أمكن أن يحسب مدة الدورة التي يدورها قمر من الأقمار - لاح أنه من السهل أن يرسم جدولاً زمنياً لحركاته المقبلة أو لدورات الزمنية المنتظرة . ولما أعد رومر ذلك الجدول الزمني لاحظ أن القمر أتم الدورة في زمن لا يطابق الجدول المحسوب . فقد لاحظ أن القمر يتأخر عن الزمن الذي حدده الجدول - وذلك عندما يكون المشتري على مسافة أكبر من المسافة المتوسطة بينه وبين الأرض . كما لاحظ أن القمر يتقدم عن الزمن المحدد بالجدول عندما يكون المشتري على مسافة أقل من متوسط المسافة بينه وبين الأرض .

وتأكد أن جميع المشاهدات والظواهر يمكن تفسيرها على أساس أن الضوء ينتقل خلال الفضاء بسرعة منتظمة محدودة . وأن عدم الانتظام الظاهري الذي حدث - أي عدم التطابق مع الجدول ، إنما مرجعه إلى التغيرات في الزمن الذي يستغرقه الضوء في الانتقال من الكوكب إلى الأرض^(١) . ولأن قطر فلك الأرض لم يكن معروفاً بدقة في ذلك الوقت ، فإن قيمة سرعة الضوء المستنتجة كانت ٢٠٠ ألف ميل/ثانية (وهي ١٠٪ أكبر من القياس الحديث) ولكنها أوضحت كنتيجة هامة

(١) هاتان الفقرتان لخصتا من كتاب : الفيزيكا والفلسفة تأليف : جيمس جيتز .

أن سرعة الضوء هي سرعة محدودة . وتلت هذه المشاهدات تجارب أخرى . ففي سنة ١٨٥٠ أجرى فوكولت Foucoult تجربة معملية دقيقة وحصل على قيمة لهذه السرعة .

$$c = 298,000 \text{ كيلومتر/ثانية} .$$

بين ١٩٢٦ ، ١٩٣٣ تم إجراء سلسلة من التجارب الدقيقة المعملية قام بها ميكلسون Michelson وأعوانه . وحصلوا على نتيجة أن :

$$c = 299,796 \pm 4 \text{ كم/ث (في الفراغ)} .$$

وعملت تجارب أخرى . ليس فقط على الضوء - ولكن على الموجات الأخرى الكهرومغناطيسية . وهي تجارب دقيقة في قياساتها .
 ووجد أن قيمة c بموجبها $= 299,792 \pm 0,001 \text{ كم/ثانية} .$ وهي قيمة مقبولة الآن في الأوساط العلمية لدقة التجارب التي أفضت إليها .

نظرية النسبية The Theory of Relativity

هناك حقيقتان هامتان يجب اعتبارهما وألا تغيبا عن البال .

١ - الأولى أن السرعة يجب أن تقاس بالنسبة إلى شيء ما . فإذا ما قيس سرعة الطائرة فهناك سرعتها وهي على الأرض - وسرعتها وهي في الجو ، أى السرعة بالنسبة للأرض ، والسرعة بالنسبة للهواء المحيط . وهاتان السرعتان تتساويان فقط عندما يكون الهواء ليس في حركة بالنسبة للأرض .

٢ - الثانية أن الحركة يمكن أن توصف بالنسبة إلى مشاهد معين -

وأنه ليس في الإمكان أن نميز بين السكون rest - والحركة المنتظمة (من خلال التجارب) . uniform motion

تصوّر مثلاً أن هناك سفينة ما . وأن أحد المسافرين عليها يلاحظ ما يلي :

(أ) حوضاً صغيراً به ماء ، تسبح فيه سمكات وتتحرك في جميع الاتجاهات .

(ب) قفصاً جدرانته من الأسلاك الشبكية ، وبداخله بضعة من الطيور . والحشرات الطائرة والذباب الخ .

(ج) خزاناً من القصدير يمتلئ بالماء وله صنوبر متى فتحت تدفق الماء أوقطراته لتستقبلها كأس زجاجية .

لا بد أن يلاحظ هذا المسافر حركة السمك في الحوض . وكيف تتحرك داخل القفص ما بداخله من طيور أو حشرات طائرة أو ذباب . وكيف تسقط قطرات الماء وتصل إلى الكأس .

ترى هل هناك فرق في حركة كل من هذه الكائنات (أو المواد) لو كانت السفينة متحركة بحركة منتظمة أو كانت في حالة سكون ؟ الواقع أن الملاحظ سوف لا يجد أى فرق .

هذه الحقيقة لاحظها جاليليو وضمها أحد كتبه . وبعد أن كتب جاليليو مشاهدته تلك بمائتي عام كانت هذه الاعتبارات قد طبقت على الحركة الميكانيكية للأجسام المادية .

ثم في منتصف القرن التاسع عشر جاء مكسويل (١٨٣١ - ١٨٧٩)

وقدم نظريته الكهرومغناطيسية التي ربط بها بين الظواهر الكهربائية والظواهر الضوئية - وأوضح أولاً أن سرعة الضوء هي من الثوابت الأساسية وهي أيضاً سرعة الظواهر الكهرومغناطيسية - وهو بالتالى قد أوضح أنه ما دامت الظواهر الكهرومغناطيسية توصف بمثل الحالة النسبية التي توصف بها الظواهر الميكانيكية (أى تدخل فيها الاعتبارات النسبية التي أوضحناها) . فإن ذلك قد أدى أخيراً إلى نتيجة لا بد منها ، وهي أن سرعة هذه الظواهر (الكهرومغناطيسية) أى سرعة الضوء هي سرعة مستقلة تماماً عن حركة المشاهد الذى يقيسها . وبذلك صارت كمية ثابتة عالمياً .

إن هذه النتيجة قد اقتضت من آينشتين (١٨٧٩ - ١٩٥٥) جهداً عبقرياً حين توصل إليها بالرسالة التي نشرها سنة ١٩٠٥ .

ولكى ترى كيف أنه من الصعوبة بمكان . أن نتقبل هذه النتيجة ، فلنقارن هذه السرعة الضوئية بسرعة الصوت .

وكما نعرف . فإن الصوت ينتشر بسرعة معينة خلال الهواء الجوى (للغلاف الأرضي) ولتكن هذه السرعة (س) . وهذه السرعة هي خاصية من خصائص الهواء الجوى وهي ترجع إلى الحركة الجزيئية (والذرية) Normal kinetic motion التي يتميز بها الجو . وإذن فسرعة الصوت في الهواء هي (س) بالنسبة للهواء .

لنفرض أن قطاراً قد أطلق من مكانه الساكن صفارة ، فإن الصوت ينتشر خلال الهواء بسرعة (س) بالنسبة للهواء .

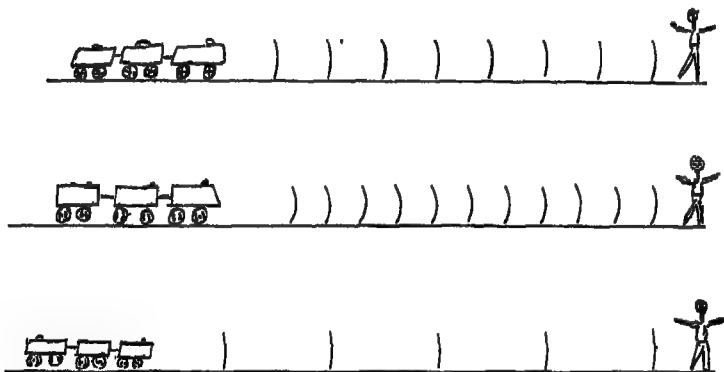
وإذا كان رجل يقف في مكانه ساكناً - ويبعد بمسافة قدرها (ف)

فإنه يسمع الصوت بعد زمن $n = \frac{f}{s}$ أى بعد أن تكون الصفارة قد بعثت بالصوت (بافتراض أن الهواء الجوى ساكن) .

وإذا افترضنا أن القطار كان يتحرك وهو يطلق صفارته - وكان الرجل يقف فى مكانه ساكناً فإن الصوت الذى يسمعه إنما يسير (أى ينتشر) بنفس السرعة s بالنسبة للهواء . أى أنه يسمعه بعد زمن $n = \frac{f}{s}$.

وذلك لأن سرعة انتشار الصوت فى الهواء لا تتوقف على كون مصدر الصوت متحركاً فى أثناء إطلاقه .

ومع ذلك فلو أن الرجل المستمع كان يتحرك ، فإن سرعة الصوت تتغير بالنسبة للمستمع المتحرك والفترة الزمنية أيضاً تتغير :



درجة الصوت الصادرة من صفارة القطار . تتوقف على ما إذا كان القطار ساكناً أو متحركاً فى اتجاه السامع أو متحركاً عكس اتجاه السامع . وهذا يوضح تأثير دوبلر

Doppler effect

(أ) أى أنه إذا كان الرجل يتحرك نحو مصدر الصوت فإن السرعة التى بها يصل الصوت = س + ص .

حيث س سرعة الصوت فى الهواء ، ص سرعة الرجل بالنسبة للهواء وهو يستمع بأسرع مما لو كان ساكناً .

(ب) أما إذا كان يتحرك بعيداً عن المصدر بسرعة قدرها ص بالنسبة للهواء ، فإنه سيعلم الصوت - بعد زمن أكبر .

حيث سرعته تساوى (س - ص) - وعلى ذلك فيمكن أن نجعل فنقول :

السرعة الصوتية بالنسبة للهواء هى س إذا كان المستمع ساكناً معها تحرك المصدر .

السرعة الصوتية بالنسبة للهواء هى س + ص للأصوات التى تكون متقدمة والسامع متحرك نحوها بسرعة ص .

السرعة الصوتية بالنسبة للهواء هى س - ص للأصوات التى تكون متأخرة عنه والسامع متحرك بعيداً عنها .

أى أن السرعة التى يسمع بها الرجل فعلاً هى سرعة بالنسبة له هو أى تتوقف على حركته هو خلال الهواء . أما فى حالة الضوء فالأمر مختلف - والاختلاف يتلخص فى :

١ - حركة الصوت هى حركة تعزى إلى وجود وسط مهتز هو الهواء وهذا الوسط مستقل عن المشاهد .

٢ - ولكن فى الضوء لا يوجد وسط . إنما سرعة الضوء هى سرعة

بالنسبة للمشاهد - ومع أنها بالنسبة للمشاهد فإنها سرعة واحدة بالنسبة لأي مشاهد وكل مشاهد .

بمعنى أن السرعة هي «ع» سواء كان المشاهد متحركاً مع اتجاه الضوء - أو عكس اتجاه الضوء - أو كان المشاهد ساكناً بالنسبة لمصدر الضوء . وهذا يتعارض تماماً مع التجارب المناظرة في حالة الصوت . تحقيق سرعة الضوء بالتجربة :

(أ) من أهم التجارب تجربة ميكلسون ومورلى - التى أجريت قبل رسالة آينشتين بعشرين عاماً . وفي هذه التجربة كان على المحرب أن يقيس سرعة الضوء فى اتجاهين - أحدهما عكس الآخر (وكان يقصد أن يقيس السرعة خلال وسط «الأثير» المزعوم) أى فى اتجاهين متعارضين . فلو أن الضوء ينتشر خلال الأثير ، فهنا سيكون الشبه بالصوت أى تكون السرعة مختلفة فى كل اتجاه عن الآخر . ولكن وجدانه لم يكن ثمة فرق ، إذ كانت النتيجة واحدة للاتجاهين .

(ب) وهناك طريقة حديثة جداً تعتمد على خصائص بعض الدقائق المتناهية الصغر (الدقائق الأولية كما فى الأشعة الكونية) وهى تنتج من التفاعلات النووية - وهذه الدقائق هى البيونات المتعادلة Neutral Pions - وهى توجد لفترة متناهية الصغر إذ تنحل إلى إشعاعات جاما (وجاما نوع من الإشعاع الكهرومغناطيسى ولها طول موجى صغير جداً) .

وفى سنة ١٩٦٤ أجرى بعض العلماء [وهم ألفا وفارلى ، جلمان . وألن Alva, Farley, Kjellman, Wallin تجاربهم فى المعجل الكبير

في جنيف . حيث قاسوا سرعة هذه البيونات ووجدوا السرعة تساوى ٩٩.٧٥٪ من سرعة الضوء .

ومما يذكر أن سرعة إشعاعات جاما الناتجة عن التحلل والمقاسة في المعمل وجدت أنها تقترب جدًا من سرعة الضوء . وعلى هذا الأساس . فإنه كان ينتظر أن تكون السرعة المقيسة تجمع بين سرعة البيونات + سرعة أشعة جاما أى أن تكون ٢ع . ولكن السرعة وجدت تساوى ع للمشاهدين المختلفين . وهذه السرعة هى حجر الزاوية في نظرية آينشتين - كحقيقة تجريبية . وستكون لهذه الحقيقة آثار وانعكاسات هامة على المفاهيم المتعلقة بالزمن .

تمدد الزمن - (إبطاء الزمن) Time Dilation

لنفرض أن سفينة فضائية أقلعت من الأرض بعجلة أو بتسارع acceleration واستمرت سرعتها المعجلة حتى خرجت من نطاق الجاذبية الأرضية . لتنتقل خلال الفضاء وتجعل صواريخها تبتعد بها في الفضاء بسرعة نتخيلها تساوى نصف سرعة الضوء ($\frac{1}{2}c$) .

ولنفرض أننا رغبنا أن نتصل بالرواد الذين يستقلون المركبة . فإن الطريقة الوحيدة لذلك هى أن نستخدم الإشعاع الكهرومغناطيسى وذلك بإرسال إشارة لاسلكية إلى المركبة .

والإشارة اللاسلكية لا بد أن تترك المصدر - من الأرض - بسرعة تساوى سرعة الضوء ع .

وأول شيء نتخيله هو أن الإشارة ستلحق السفينة بسرعة قدرها $\frac{1}{2}c$ (وهى سرعة السفينة) - ولكن ذلك يتعارض مع القاعدة التي

استخلصناها وهي أن سرعة الضوء هي ع - لأن سرعه الضوء لأى متشاهد - مهما كانت حالته من الحركة - هي سرعة دائماً واحدة أو سرعة ثابتة .

وعلى ذلك فالإشارة ستصل السفينة أو المركبة الفضائية بالسرعة ع بالنسبة للسفينة .

وبعبارة أخرى فإن أى رائد من الرّواد شاغلي السفينة - لو كان يقيس الإشارة التي تمر أمامه - فإنه سيجدها تساوى سرعة الضوء (ع) . هل هذا شيء مستحيل ؟ كيف أن إشارة لاسلكية تبعث أو ترسل من الأرض بسرعة ع - ومع ذلك فإنها إذا كانت تقاس بالرّواد الذين يسرون بالسفينة - فيجدون أن سرعتها هي ع مع أن سرعة سفينتهم هي $\frac{1}{4}ع$ ؟ .

أشار آيشتين إلى أن طريق الخروج من هذه الحيرة - لأى مشاهد على الأرض - هو أن يفرض بأن معدل التقدم في الزمن - (rate of progress of time) - قد أبطأ أو قد تمهل على سفينة الفضاء نسبة إلى تحركها أو بسبب تحركها بعيداً عن الأرض .

وهذا هو الطريق الوحيد الذى يزيل الحيرة .. أو هذا هو الطريق الوحيد الذى يجعل الموقف يمكن فهمه أو يحل سرّه . أى أنه إذا كانت الإشارة المرسلة كانت سرعتها (ع) - وأنها إذ تسافر فتصل مركبة الفضاء التي سرعتها ($\frac{1}{4}ع$) .. فإننا فقط نفترض أنها ستدرك (أى ستلحق) السفينة بسرعة أقل من ع .

ونحن إذا كنا نعرف أن الرّواد إذ يقيسون سرعة الإشارة فيجدونها

بالنسبة للسفينة تساوى (ع) فإننا لا بد أن نفترض أن الزمن بالنسبة لهم - أى زمنهم - إنما يمرّ بأبطأ مما يمر علينا (نحن على الأرض) . أى أن السرعة التى يقيسونها هى ع كيلو متر/ ثانية على أساس ثوانيهـم هم (أو زمنهم هم) فإذا ما كانت هذه الثوانى أطول من الثوانى المقيسة على الأرض ، فإنهم يمكن أن يحصلوا على قيمة ع التى هى سرعة نفكر نحن أو نظن نحن أنها أقل من ع .

بالطبع كل شىء هو نسبى محض أونسبى خالص .

فإنه لو أرسل روّاد الفضاء إشارة لاسلكية يردون بها (أى يرسلونها إلى الأرض) فنحن نعرف أنها ستكون مرسله بسرعة ع - ولأن الرواد يرون الأرض تتحرك بالنسبة لهم بسرعة $\frac{1}{4}ع$ فإنهم فى نفس الوقت يتوقعون أن الإشارة ستصل الأرض بسرعة $\frac{1}{4}ع$ فقط (أ) .

ولما كانت الحقيقة التى نعرفها - وهى القاعدة العامة - أو القانون العام للضوء هو أن السرعة هى ع وأن سكان الأرض سيقيسون السرعة التى تصل بها الإشارة فيجدونها ع (ب) .

وإذن فلا يمكن التوفيق بين (أ) ، (ب) إلا بأن يفترض هؤلاء الروّاد بأن تقدم الزمن على الأرض إنما هو أبطأ عما هو على سفينة الفضاء .

والحق أن هذا الاستنتاج بأن كلاً من سكان الأرض ، وروّاد السفينة .. يفكر أن زمن الجماعة الأخرى هو أبطأ من زمنه هو .. هذا الاستنتاج (وهو يتعارض كلية مع الحس العام - أو المعقولية العامة) ..

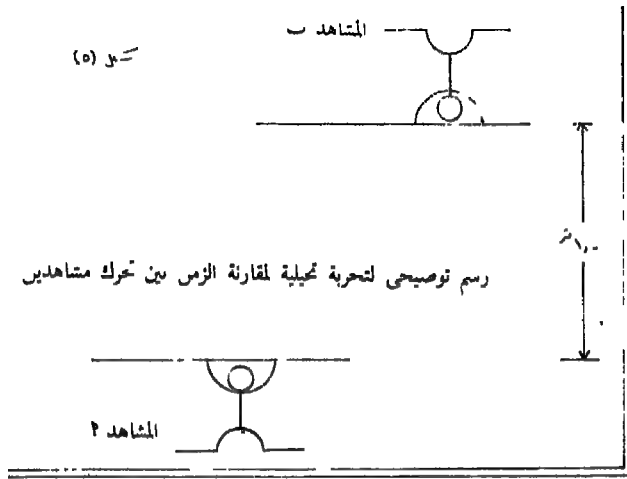
إنما يظهر أن الحس العام ليس دليلاً يعتمد عليه فيما يخرج عن نطاق الخبرات العامة .

في المثال الذى أوضحناه . افترضنا أن سفينة الفضاء تحركت بعيداً عن الأرض بسرعة قدرها $\frac{1}{4}c$ ولكن الحجة واحدة مهما كانت السرعة النسبية (ء) بين اثنين من المشاهدين .. وسواء كانا مستقلان سفينتي فضاء أو لا مستقلان . فإن السرعة النسبية هى التى تؤثر فتخلق الرأى القائل إن كلا منهما له قياس الزمن الذى عند الآخر .. ولكى نرى كيف أن الحركة النسبية تؤثر فتكوّن هذا الرأى .. إليكم التجربة التصويرية التالية ^(١) .

لتصور أن لكل مشاهد من المشاهدين - مرآة طويلة . يمسك بها بحيث تظل المرآتان متوازيتين . ويفصلهما ١ متر عن بعضها خلال الحركة .

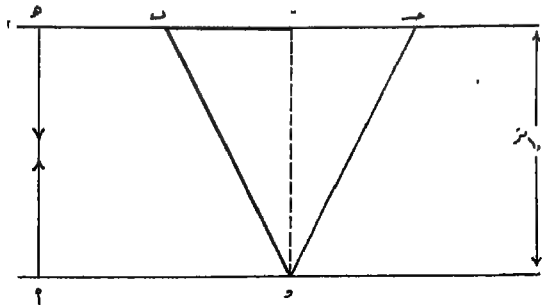
إن كلا منهما يعتبر نفسه فى حالة سكون وأن الآخر يتحرك بسرعة قدرها (ء) بالنسبة له . أى يتحرك بسرعة قدرها (ء) من أمامه - هذا وكل منهما ينشئ لنفسه آلة لضبط الوقت أى « ساعة » بحيث أن الآلية الزمنية فيها تنبئ على أساس الزمن الذى يمضى بين انبعاث نبضة ضوئية منه إلى مرآة الآخر ، وبين رجوعها أو انعكاسها من هذه المرآة .

(١) يستخدم اينشتين تجارب تخيلية . وفيها يفترض مثلاً إن القطارات تسافر بسرعة الضوء . وذلك لكى يوضح نظريته - ولكن تحقيق نظريته إنما يركز على توافقها مع التجارب العملية .



ولنأخذ وجهة نظر المشاهد أ . فإن النبضة الضوئية ستنبعث من أ إلى هـ ثم تنعكس من هـ إلى أ وستكون المسافة التي يقطعها الشعاع الضوئي ذهاباً وإياباً = ٢ متر .

وسيكون الزمن الذي يستغرقه الشعاع في قطع هذه المسافة $\frac{2}{c} = \Delta t$ حيث c سرعة الضوء . Δt الزمن .



هذا بينما يكون على المشاهد ب أن يقطع المسافة ب ل . في نفس الزمن الذى فيه تكون النبضة الضوئية لهذا المشاهد قد قطعت المسافة من ب إلى و . أى أن المسافة ب ل التى يقطعها المشاهد ب تستغرق زمناً مساوياً للزمن الذى فيه يقطع الضوء المسافة ب و .

وحيث أن (ع) هو سرعة المشاهد ، ع سرعة الضوء .

$$\text{وإذن فإن } \frac{ب ل}{ع} = \frac{ب و}{ع}$$

$$\text{ب ل} = ب و \times \frac{ع}{ع} \quad (١)$$

وبتطبيق قاعدة فيثاغورس فى المثلث ول ب

$$\text{ب ل}^2 = و ل^2 + ب و^2$$

$$\text{ب ل}^2 = ب و^2 - و ل^2$$

$$\text{ب ل} = \sqrt{ب و^2 - و ل^2} \quad \therefore و ل = ١$$

$$\text{ب ل} = \sqrt{ب و^2 - ١} \quad (٢)$$

$$\therefore \text{من (١) ، (٢) } \sqrt{ب و^2 - ١} = ب و \times \frac{ع}{ع}$$

وباستكمال الحل الرياضى نصل إلى أن

$$\text{ب و} = \frac{١}{\sqrt{\frac{ع^2}{ب و^2} - ١}} \quad (٣)$$

وإذا رمزنا لمقام هذا الكسر بالرمز م

$$\text{ب و} = \frac{١}{م}$$

١٠. الشعاع يقطع ب و ثم ينعكس وحو.. أى يقطع مسافة

تساوى ٢ ب و

١١. المشاهد ب يقطع هذه المسافة فى زمن $\frac{2}{c}$

وبالتعويض عن ب و بما يساويه يكون زمن المشاهد ب يساوى $\frac{2}{c \times m}$

١٢. بمقارنة هذا الزمن للمشاهد ب بزمن المشاهد (أ) أى $\frac{2}{c}$ فإنه بحسب المشاهد أ ستدق ساعته بقدر أبطأ بمعامل قدره م

مع ذلك فلأن الموقف بين المشاهد أ والمشاهد ب متكافئ تكافؤاً كاملاً ، فإننا سوف نذهب بالحجة إلى أن نستبدل أ بالمشاهد ب . فإنه تبعاً للمشاهد ب تكون ساعة أ ستدق بأبطأ مما تدق ساعة ب .

وبصفة عامة فإن أى مشاهد سيصل إلى الاستنتاج بأن ساعته تدق بأسرع مما تدق ساعة أى مشاهد آخر يتحرك بالنسبة له .

وأن النسبة بين المعدل الذى تدق به ساعته إلى المعدل الذى تدق به ساعة المشاهد الآخر الذى يتحرك بالنسبة إليه بسرعة قدرها ١ .. هذه النسبة هى $\frac{1}{m}$ وهذا المعدل الظاهرى فى إبطاء الزمن - الذى نرجعه

لأى نظام يتحرك بالنسبة لنا يسمى أثر تمدد الزمن dilation effect time . وهو فى الغالب تقرير عما تنبئ به نظرية آينشتين النسبية .

وهو بالطبع حقيقى (True) ومع ذلك فهو ليس نتيجة مناقشة أو برهان معقد . ولكنه يتبع أيضاً من الناحية الكمية ، ومباشرة الحقيقة التجريبية

التي تفترض أن سرعة الضوء هي دائماً ع مهما كان المشاهد الذى يقيس ، أو كيف هو يتحرك .

وفى السنوات التى تلت نظرية آينشتين ، أجريت تجارب عديدة تدل على أن الزمن يتمدد أو على أن أثر التمدد فى الزمن يحدث حقيقة .

إحدى هذه التجارب تختص بدقيقة تسمى الميون μ on (وهى دقيقة أخرى غير البيون) - والميون غير ثابتة وتخلق فى التفاعلات النووية ذات الطاقة العالية . وقد قيست مدة حياتها ووجدت أنها حوالى ٢ على المليون من الثانية .

والميونات التى تتخلق أو تتكون بتأثير تصادمات الأشعة الكونية فى الطبقات الجوية العليا على ارتفاعات تبلغ حوالى ٣٠ كم - بسرعات تقترب من سرعة الضوء - هذه الميونات وجدت أنها تصل إلى مستوى سطح الأرض ، على الرغم بأن - حتى بسرعة الضوء - هذه المسافة تأخذ عشرة من الألف من الثانية لتقطعها هذه الميونات .

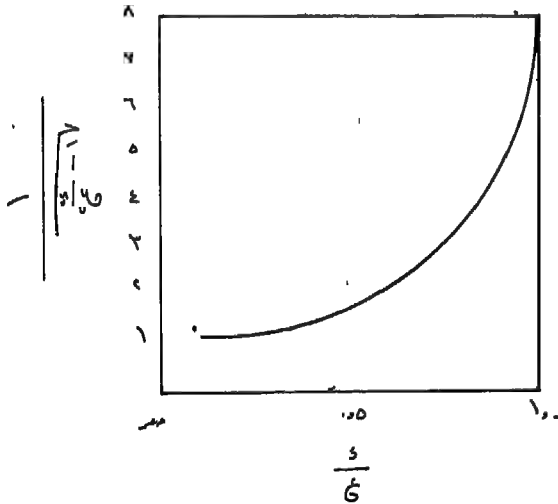
وهذا ممكن ، لأنه تبعاً للمشاهد على سطح الأرض ، فإن «ساعة الميون» تدق بأبطأ جداً مما تدق ساعة المشاهد نفسه على سطح الأرض . وباستخدام المعادلة التى ذكرت أى $\frac{1}{\gamma}$ أى معادلة تمدد الزمن نجد أنه لكى نمدد حياة الميون بالمعامل الضرورى (حوالى ٥٠) فإن سرعة الميون يجب أن تكون $\frac{1}{\gamma}$ من سرعة الضوء .

ولكى نرى لماذا لم نلاحظ أثر التمدد فى الزمن - قبل ذلك . فلننظر أو لتأمل بالتفصيل فى التعبير بالمعادلة المذكورة $\frac{1}{\gamma}$ ونرسم له رسماً بيانياً يمثل العلاقة بينه وبين $\frac{v}{c}$

واضح أنه طالما كانت السرعة v أصغر جداً من c (سرعة الضوء) فإن التعبير $\frac{1}{\gamma}$ يختلف اختلافاً صغيراً عن الوحدة. وليس قبل أن تكون v في النطاق القريب من $0.2c$ أي أن تكون v حوالى $60,000$ كم/ث وهي سرعة كبيرة فعلاً. ليس قبل ذلك يحدث الانحراف أو الابتعاد عن الوحدة - ويظهر ذلك على الرسم البياني وبعد ذلك يزداد الكبر أو النمو بسرعة عندما تصل v فتقترب من c والتعبير المذكور يميل إلى ما لا نهاية. infinity

وإذا حدث في وقت ما أن جسمًا يتحرك بسرعة الضوء فإن «ساعة» هذا الجسم تظهر لنا أنها تتحرك ببطء لا نهائي (infinite slowly) أي أن زمنها سيقف.

وهذا يعتبر دليلاً بأن سرعة الضوء لا بد أن تكون أكبر من أية سرعة



أخرى . وإنه في الحقيقة أى جسم له كتلة كبيرة لا يمكن أبداً أن يصل لسرعة الضوء . برغم أنه ربما يقترب من هذه السرعة الضوئية .

إن تمدد الزمن يقودنا إلى ما يسمى تناقض الساعات . Clock Paradox

فلنفترض أن سفينة الفضاء في مثالنا أقلعت من الأرض واتجهت لرحلة فضائية طويلة الأجل . فطالما هي تتحرك بعيداً عن الأرض . فإننا نفترض أن ساعتها تدق ببطء إذا قورنت بساعات المشاهدين على الأرض . وبالمثل يحدث هذا في حالة العودة .

فإنه عندما تعود السفينة إلى الأرض فإننا نتوقع أن تكون قد مرّ عليها في رحلتها زمن أقل من زمن الأرض . أى أن السفينة قد تكون قد غابت ٥ سنوات وفق ساعتنا على الأرض . ولكن وفق ساعة السفينة وكل من فيها يكون زمن الرحلة هو مثلاً ٦ شهور .

(ونحن نزعم أو نفترض أن السفينة كان في وسعها أن تسافر بسرعة تقترب من سرعة الضوء) فهل هذا الشيء ممكن نظرياً ؟ (١) .

التناقض الظاهري ينشأ لو أن أحدنا تصور نفسه مسافراً في سفينة الفضاء . فبالنسبة إليه تكون الأرض هي التي تتحرك بعيداً عنه ولذلك فإن الزمن على الأرض يظهر (له) أنه يمرّ أبطأ من زمن السفينة . وبالمثل عندما تعود السفينة إلى الأرض . فإن رواد السفينة يرون الأرض عائدة أومتجهة نحو سفينتهم . وزمن الأرض إذن يظهر أنه يبطئ عن زمن السفينة . فهل يجد رائد الفضاء إذن أن الأرض قد مرّ عليها زمن أقل من الزمن الذي مر على السفينة ؟ (٢) .

عن هذا السؤال رقم (٢) سوف لا نناقش في موضوعه لأن السؤال رقم (١) هو الذى ينطبق - أى أن الزمن الذى يمضى على سفينة الفضاء يكون أقل من الزمن الذى يمرّ وفق ساعة الأرض . فهذه هى النتيجة التى يمكن أن يصل إليها (مشاهد على الأرض) باعتبار أن الزمن على سفينة الفضاء يمرّ دائماً أبطأ . أما السبب فى أن الحجة الثانية (فى سؤال (٢)) ليست حقيقية . هو فى الحقيقة أن هناك فوق الكل فارقا أو اختلافاً بين المشاهدين على الأرض . وبين الرّواد الذين يرحلون فى رحلة فضائية .

على أنه طالما كانت السفينة تتحرك بسرعة منتظمة بعيداً عن الأرض . فإن النظامين متكافئان تماماً - كما بينا سابقاً . حيث إن مجموعة من المشاهدين يعتبرون أن الزمن للنظام الآخر هو زمن أبطأ من زمنه . فهم يفكرون نفس تفكير المجموعة الأخرى .

ومع ذلك فعند رجوعهم إلى الأرض فإن مجموعة الرّواد يتعرضون - كما تعرض السفينة - للسرعات المعجلة من أى نوع - ومن السرعات ما يجعل السفينة تبطئ ومنها ما تغير اتجاهها . وتأثير هذه السرعات المعجلة ناتج من تغيير فى الجاذبية الأرضية ومن هنا ينتاب الرّواد جملة من الخبرات المختلفة خلال الزمن والفراغ . وهى خبرات تختلف عما يحس به سكان الأرض . وقد أجريت دراسات تفصيلية فى المشكلة النسبية . وتبين من نتائجها أن المشاهدين على الأرض قد أوضحوا من خلال حالتهم بعدم الشعور بالسرعة المعجلة أن زمن السفينة الفضائية إنما هو زمن بطيء . وأن هذه الحقيقة من خلال عدم الشعور بالتعجيل هى حقيقة صحيحة .

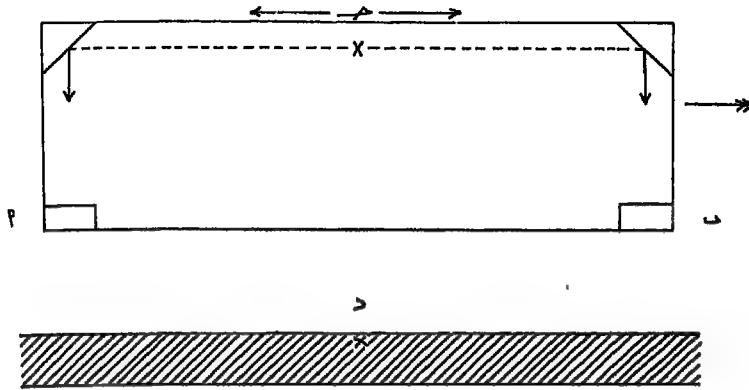
وقد عملت تجربة أجراها عالم الفيزيقا الأمريكى هافيل Hafele وكان القصد منها التحقيق المباشر للتناقض . أخذ « ٤ ساعات ذرية » وطار بها حول الأرض شرقاً وغرباً باستخدام رحلات تجازية - بطائرات صاروخية وقارن بينها وبين ساعة غير متحركة .. قبل ثم بعد الطيران . وبسبب دوران الأرض ، فإن التأثير لم يكن متماثلاً فى الاتجاهين - وقد تنبأ هافيل أن الساعات الذرية المتحركة ستكتسب ٢٧٥ نانوثانية [حيث النانوثانية تساوى (١ على ألف مليون) من الثانية] فى الناحية الغربية أو الطيران إلى الغرب . وستخسر ٤٠ نانوثانية فى رحلة الطيران إلى الشرق .

هذا ما توقعه . ولكن النتيجة الفعلية كانت ١٦٠ . ٥٠ بالترتيب السابق وهو شيء قريب جداً من الدلالة على تحقيق التناقض .

عودة إلى الآنية :

كنا قد استنتجنا أنه لا يمكننا أن نصل إلى تزامن الساعات الواقعة على أبعاد شاسعة لأنه لم يكن فى استطاعتنا أن نتأكد أن سرعات الضوء فى الاتجاهات المتعارضة هى واحدة أو متماثلة . ولكننا الآن نعرف أن هذه الساعات متماثلة ولهذا فيمكننا أن نعمل على تزامن الساعة فى أ مع الساعة فى ب . وذلك بأن نرسل إشارة ضوئية من نقطة ح فى كل من الاتجاهين فى وقت واحد وهى النقطة الموجودة فى منتصف المسافة أب .

(الحوادث التى تحدث آتيا بالنسبة إلى ح ليست آتية بالنسبة إلى د)



تصور آينشتين عربة في قطار يمرّ على إحدى المحطات (علمًا بأن آينشتين يعطى تصورًا للتجارب) كما يتبين من الشكل المرسوم .
 هناك حارس في نقطة حـ في منتصف العربة وهو يضغط على ضاغط أو مفتاح عند اللحظة التي يمرّ فيها بناظر المحطة د على الرصيف .
 الضاغط يبعث بإشارات ضوئية في الاتجاهين المتعارضين وهذه الإشارات تؤثر بآلية خاصة في فتح الباب عند أ والباب عند ب . أى في مقدمة العربة وفي مؤخرتها

وبما أن ج موجودة في المنتصف - والضوء ينتقل بسرعة واحدة في الاتجاهين - فإن إشارتي الضوء تصلان نهايتي العربة في وقت واحد ويرى الحارس في حـ أن البابين ينفتحان في آن واحد Simultaneously ولكن ناظر المحطة في د لا يرى ذلك . حقًا إن إشارتي الضوء تسيران بسرعة واحدة هي سرعة الضوء - ولكن حيث إن

العربة تسافر في اتجاه أ ب فإن المؤخرة الموجودة في أ ستتحرك لتقابل الإشارة المرسله نحوها - بينما تكون المقدمة في ب تتحرك مبتعدة عن الإشارة المرسله لها . لهذا السبب فإن ناظر المحطة في د سيستنتج أن الباب أ ينفتح قبل الباب ب (وقفه هنا لنقول إنه يجب ملاحظة أنه بالإضافة إلى أن الباب أ سيكون أقرب إليه (إلى الناظر) عندما يفتح . عن الباب في ب . فإن مشاهدة الباب أ وهو ينفتح ستأخذ زمناً أقل إذ يصل إليه) .

ولكن المشاهد الراكب بقطار آخر - يكون قد لحق القطار الأول . سيستنتج أن الباب في ب ينفتح قبل الباب في أ .

وإذن فوفق ثبات سرعة الضوء .. إذا حدثت حادثتان وظهر أنهما بيتان بالنسبة لمشاهد فإنهما بالنسبة لمشاهد آخر قد لا يظهرن كذلك .

ولنذهب لأبعد من ذلك .. فبينما يرى ناظر المحطة انفتاح الباب قبل الباب ب فقد يرى أحد المسافرين في قطار آخر - يسير في الاتجاه المعارض للقطار الأول - الباب ب ينفتح قبل أ . لهذا فالترتيب الزمني للحادثات يمكن أن ينعكس بالنسبة للمشاهدين المختلفين . فمثلاً قد يرى مشاهد أن الحادث أ يسبق الحادث ب . في حين يرى مشاهد آخر أن ب يسبق أ - وإذا كان هذا الأمر يدهشنا إلا أنه لا يسبب لنا انشغالاً خطيراً إلا حين يأتينا مشاهد ثالث ويستنتج وجود ارتباط سببي بين أ . ب . وفي هذه الحالة يتضح لنا صعوبة الأمر . فلو أن أ هي سبب ب فإن من الواضح أن أ تسبق ب لكل المشاهدين . والسببية لا تنطبق على حالتنا التي ندرسها حيث أن انفتاح البابين يرجع إلى إرسال الإشارتين .

بفعل الضاغظ في حـ وإنه ليستحيل لإشارة ضوئية أن تمرّ من أ إلى ب في الزمن المتاح بين انفتاح البابين . ولحسن الحظ . فإنه يمكن توضيح أن الإنعكاسية بين أ . ب (يعني أ قبل ب أو بعد ب) التي يبينها أو شرحناها فيما سبق إنما يمكن أن تحدث فقط عندما لا تكون هناك علاقة سببية . وإنه عندما تكون الفترة الزمنية بين حادثتين . طويلة الأمد بشكل كافٍ . يسمح لإشارة ضوئية أن تكون قابلة لأن تمرّ بينهما . لدرجة تصبح معها العلاقة السببية شيئاً محتملاً .. عندها فإن ترتيب الحوادث يكون متاثلاً لجميع المشاهدين .

وإنه فقط عندما تكون الحوادث مستقلة تماماً . الواحدة عن الأخرى . ولا يعتمد بعضها على البعض الآخر .. عند ذلك فإن ترتيب هذه الحوادث زمنياً يمكن أن يتغير .

نتائج أخيرة لهذا الفصل : من نظرية النسبية أمكن لنا أن نصل إلى :

١ - طبيعة الزمن : لقد قادتنا النظرية لأن نتحقق بأن طبيعة الزمن أعقد إلى حد كبير مما كانت تعطيه انطباعاتنا والمفاهيم الحسية فقط .

٢ - كذلك جعلتنا النظرية أن نترك تماماً بل نهجر بعض المفاهيم التي كانت تتعلق بالزمن بشكل ثابت أو عميق في أفهامنا . لدرجة أنه ما كان يخطر ببالنا أن نطرحها أو نحتمل طرحها للبحث والتساؤل . ومن هذه المفاهيم مفهوم الزمن كأنه يتدفق باستمرار لجميع المشاهدين - ومنها أية الحوادث ومنها أيضاً ترتيب الحوادث ترتيباً زمنياً .

٣- في نفس الوقت أكدت لنا النظرية أننا لا يمكن أن نتنازل عن (أو نغفل) قاعدة السببية والتي كنا مجربين لإهمالها . فإننا ما نزال نتمسك بالسببية كقاعدة أساسية في منطق العلوم .

٤- وهناك قاعدة أساسية أمدتنا به النظرية . وهي القاعدة التي تتضمن المفهوم الخاص بآثر تمدد الزمن $\text{time dilation effect}$. وهو المفهوم القائل بأن « الساعة الزمنية » التي تتحرك بالسبب لمشاهد . لها زمن (أو تدريج زمني) يطول بعامل معين يساوى $\frac{1}{\gamma}$. إذ ما قورن « بساعة زمنية » لمشاهد غير متحرك .

٥- أخيرًا فإن الحقيقة المتعلقة بسرعة الضوء . وهي أنها كمية ثابتة عالمية - تعني بأنه في إمكاننا أن نقيس مسافات بعيدة عن طريق قياس الزمن الذي يستغرقه الضوء في عبور تلك المسافات . وإن طرق هذا النوع من القياس - مثل الرادار - هي بالفعل أوفى الواقع أعظم الطرق دقة لقياس المسافات - بل إنها أدق الطرق المعروفة الآن . وإنها تثبت النتيجة التي وصل إليها آينشتين بأن الزمان والمكان شيئان مرتبطان أشد الارتباط .

* * *

ينبغي علينا أن نجمل الآثار التي تقترب على نسبية آينشتين فيما يلي *

* هذا الجزء ملخص من مقال جاء بمجلة تايم (الأمريكية) عدد فبراير ١٩٧٩ - والمقال بقلم الكاتب العلمي الصحفي فردريك جولدن - وعنوانه : السنة المثوية للعالم اينشتين .
أما بقية الفصل فأساسه من كتاب [الزمن والإنسان : مؤلفيه إيتون . ميلس] .

● إن النسبية كما أوضحها أينشتاين تجعل الزمان والمكان - يعتمد كل منهما على حركة المشاهدين . أما الشيء المطلق الوحيد فهو سرعة الضوء .

● وتتلخص الآثار المترتبة على السرعات النسبية التي تقترب من سرعة الضوء ($300,000 \text{ كم/ث}$ أو $186,283 \text{ ميل/ث}$) في أنه إذا كان هناك مشاهد على الأرض يرى سفينة فضائية تتحرك بعيداً عنه أو عن الأرض بسرعة كبيرة [ولتكن حوالى $260,000 \text{ كم/ثانية}$ أو حوالى 160 ألف ميل/ث] فإن هذا المشاهد يرى أن :
(أ) ساعة السفينة تدق أبطأ من ساعة الأرض بحوالى نصف المعدل

(ب) كما يرى أن كتلة السفينة والكتل المصاحبة لها تبدو أنها أثقل بمقدار ضعف ما كانت عليه وهى على الأرض .

(جـ) إن كل الأبعاد dimensions للاتجاهات الحركية في أثناء الرحلة تبدو أنها تنكمش (أو تقل في الطول) عنها والسفينة على الأرض .
أما عن رائد الفضاء ذاته فإنه يفكر نفس التفكير . فعنده أن الأرض هى التى يبطئ زمنها . وأن الكتل والأطوال الأرضية هى التى تتغير .

● وهذه الآثار تقود إلى ما يسمى بالتناقض التوأمى Twin Paradox . فإذا سافر أحد التوأمين في سفينة فضائية ..

وبقى التوأم الآخر على الأرض . فأيهما يكون أطول عمراً من الآخر عندما تحين العودة وترجع السفينة إلى الأرض ويتقابل التوأمين ؟

يقول آينشتين لا يوجد غير جواب واحد . وأنه سوف لا يكون هناك تناقض . فلأن هناك آثاراً نسبية تنتج من ترك الأرض ثم الرجوع إليها . فإن التوأم الذى يسافر فى رحلة فضائية بسرعة كبيرة جداً هو الذى يكون أصغر عمراً من توأمه عندما يعود .

وقد أمكن تحقيق هذه الآثار . فى المعجلات النووية Nuclear accelerators أمكن العلماء أن يجعلوا بعض الدقائق تتحرك بسرعة تقترب من سرعة الضوء ، وأمکن أن يكشف على أن كتلتها قد زادت كذلك فإن الدقائق التى تسمى الميونات muons وحدها تبقى ساكنة لمدة متناهية الصغر قبل أن تتحلل إلى دقائق أخرى . وهذه الميونات وجد أنها تعيش لمدة أطول عند اكتسابها لسرعات كبيرة جداً .

الزمان والمكان

وحدة الزمان والمكان^(١)

كان نيوتن قد بين أن جميع الموضوعات أو الأجسام يمكن أن توضع في المكان المطلق . وأن جميع الحوادث Events - أينما حدثت - يمكن أن تعين مواقعها . وأن تعين أزمان حدوثها في التيار الزمنى المطلق .

وهذه الافتراضات أعانته على تقريب المفاهيم العلمية التي كانت سائدة في القرن السابع عشر . ولكن البحث العلمى الذى تلا هذا العصر قد أوضح أن تلك المفاهيم لم تعد تلائم ما أسفرت عنه الإيجازات العظيمة وأهمها نظرية النسبية لأينشتين . فلم تصبح تلك المفاهيم ملائمة لتفسير انتقال الضوء وسلوك الأجسام التي تتحرك بسرعة قريبة من سرعة الضوء .

وكما أوضحت النظرية عدم وجود زمن مطلق . فبالمثل ليس هناك مكان أو فراغ مطلق . إن أى زمن أو أى مكان إنما هو نسبى .

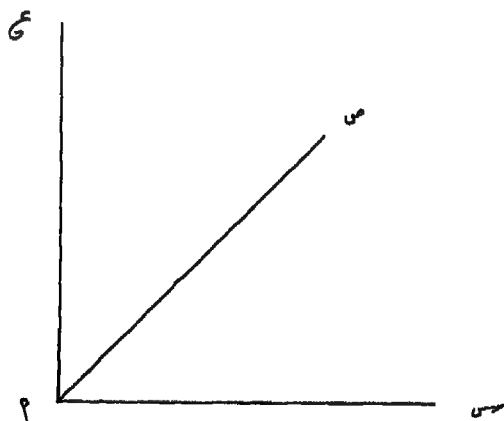
بينت النظرية كذلك أن الزمن الفيزيقي (وهو الزمن الخاص بعالم الفلك والأجسام الطبيعية في الكون) وأن الفراغ الفيزيقي (وهو الذى يختص بمواقع الأجرام السماوية والأجسام الكونية) لا يوجدان مستقلين

(١) يتألف هذا الفصل من الشروح التى جاءت في كتاب الفيزيكا والفلسفة - حيمس جيتز .

الواحد منها عن الآخر. إنها يبدوان كشيئين مجردين . أو منفصلين من شيء أكثر تعقيداً. وتعنى نظرية آينشتين بهذا الشيء المعقد أنه المزيج من الزمان والمكان (Blend of space time) الذى يشتمل عليهما .

وقبل النظرية لم يكن هناك من يظن أو يتصور أن المكان والزمان يمكن أن يتشابه في طبيعتهما بحيث تكون النتيجة لهذا التشابه هو امتزاجهما في وحدة واحدة . ومع ذلك فإن هذا المزج قد أصبح له الأهمية القصوى لفهم حقائق الفيزيكا .

فالمكان ذو الأبعاد الثلاثة يمكن اعتباره أنه ينتسب إلى إطار يمكن تمثيله بثلاثة خطوط متعامدة تشير إلى اتجاهات متعامدة في المكان مثل اتجاه الشمال والجنوب - والشرق والغرب ثم الاتجاه إلى فوق وإلى تحت . ومن المألوف أن المشاهد الذى يسمح هذه الأبعاد الثلاثة أن يقرنها بتلك



الاتجاهات التي ذكرناها ولكن الرياضى نختزلها إلى تجريدات عقلية يثير إليها بالاتجاهات أس . أص . أع .

ولكن دعنا نتخيل أن المكان الحسى عند هذا المشاهد الذى يسمح هذه الأبعاد قد أخذ يجعل من الطبقات الأفقية (أى ذات البعدين) قطاعات أو شرائح . بحيث أن كل طبقة أو شريحة تكون بذاتها مستوى أفقيًا رفيع السمك ويمتد فى الاتجاهين (الشرق والغرب - والشمال والجنوب) فقط وليس فى الاتجاه العلوى والسفلى .

ثم إذا تصورنا أن هذه الشرائح المتعددة قد وضعت كل واحدة فوق الأخرى فى أمكنتها الأصلية . ثم امتزجت معًا . فإننا نكون قد أرجعنا التركيب الأصلي ذا الأبعاد الثلاثة للمكان وهذا معناه أننا قد مزجنا الأفقية مع الرأسية وأنتجنا بذلك شيئًا يختلف عن كل من الأفقية والرأسية . وهذا الشيء هو التركيب ذو الأبعاد الثلاثة .

والآن لتصور أن هذه الطبقات - ذات البعدين - قد حلت محلها الأمكنة المحسوسة ذات الأبعاد الثلاثة بالنسبة لشخص ما وليكن الشخص (أ) . نعى أن تكون محسوسة لهذا الشخص فى لحظات متتابة من خبرته . خذ هذه الأمكنة المحسوسة (ذات الأبعاد الثلاثة) وضعها ملاصقة أو متاخمة - الواحدة منها فوق الأخرى (ولا تندمج فيها) بالترتيب المعين لهذا الوضع . فحيث -ب- ملاصقة وليست مندوجة ببعضها . فلا بد أن نتصور أنها وضعت فى أربعة أبعاد . فإذا ما تصورنا أنها قد امتزجت معًا Welded . فإنها تكون شيئًا مستمرًا متواصلًا Continuum من أبعاد أربعة . نصفه بأنه وحدة الزمن والمكان

Space-time unity للشخص (أ) فهي إذن مدرك عقلي يتألف من ٤ أبعاد - ولما كان يتكون من ٣ أبعاد مدركة بالإدراك الحسى للشخص (أ) - فإنه منطقياً نتوقع أن يكون شيئاً ذاتياً لهذا الشخص (أ) .

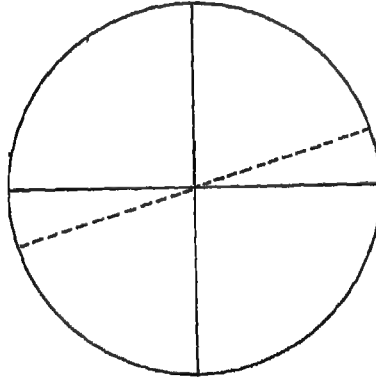
وبإمكاننا أن ننشئ وحدة مكانية زمانية - من الأمكنة المدركة حسياً والذاتية لشخص آخر (ب) ونتوقع أن تكون وحدة خاصة وذاتية لهذا الشخص (ب) . ونظرية النسبية تربط أن الوحدتين « الزمكانيتين » اللتين أنشأناهما بهذه الطريقة ستكونان متماثلتين identical للشخصين أ - ب وكذلك الوحدات الزمكانية لأشخاص آخرين ح - د ، هـ الخ وبعبارة مختصرة نقول إن أية وحدة « زمكانية » ننشئها من أمكنة خاصة مدركة حسياً Private perceptual spaces لشخص ما يمكن أن تثبت أنها وحدة عامة . ولذلك فهي موضوعية .

إن الزمان والمكان - وهما منفصلان - هما شيان خاصان ولكن المزيج منها شيء عام . موضوعي . وإذا كان هناك مشاهدان - يسير كل منهما بصحبة الآخر - فإن كلاهما سيكون له نفس المكان الحسى - ولكنها إذا افترقا - وتحرك كل منهما بسرعة تختلف عن الآخر . وبذلك يتغير موقع كل منهما من الآخر - فإنه سيكون لكل منهما مكانه الحسى الذى يختلف فيه عن مكان الآخر . ونظرية النسبية تظهر أن هذه الأمكنة الحسية المختلفة يمكن أن نصفها أو نوضحها بأخذ قطاعات عرضية Cross sections للوحدات « الزمكانية » فى اتجاهات مختلفة .

وبعبارة أخرى فإن كل مستقبل للمدركات الحسية المكابية يمكن أن يقسم هذه الوحدة الزمكانية العامة إلى مكان وزمان خاصين بشخص

معين - أما طريقة التقسيم فتتوقف على سرعة حركته .

ولشرح معنى التقسيم - بشكل تقريبي - دعنا نتصور أن هناك كرة معدنية تشبه قنبلة المدفع . وأن لها أقطارًا متعددة - وأن كلاً منها يشير إلى اتجاه معين . فإذا كان يراد أن يشار إلى قطر على أنه الارتفاع . فإن المسألة تكون محيرة . ذلك أن كل قطر يمكن أن يكون هو الارتفاع إذا أديرت الكرة ووضعت في الموضع « الصحيح » . نقول إن هناك حيرة فطالما أن هذه الكرة لا تقف من الأجسام الأخرى في موقف العلاقة المكانية فسوف لا يكون للارتفاع أو للطول أو للعرض أى معنى . وبنفس الطريقة نقول إنه لا معنى للزمن أو للمكان طالما أن هناك مستمرا متصلًا Continuum رباعى الأبعاد (وهو الوحدة الزمكانية) المجردة . ولكن بمجرد أن الكرة على الأرض الأفقية للغرفة فإن هناك قطرًا معينًا يشير إلى الارتفاع ، وقطرًا آخر إلى الطول . وثالثًا إلى العرض .



وبنفس الطريقة إذا وجد مشاهدًا أو عالم راصد ، في هذه الوحدة الزمكانية أى بداخل هذا المتصل المستمر الرباعي الأبعاد ، لكى يعمل قياسًا أو كشفًا ، فإن اتجاهًا واحدًا من الأربعة سيكون على الفور متوحّدًا مع الزمان - زمانه هو- ولكن تعيين هذا الاتجاه الخاص سيكون معتمدًا على سرعته هو أو على السرعة التى يتحرك بها .

* * *

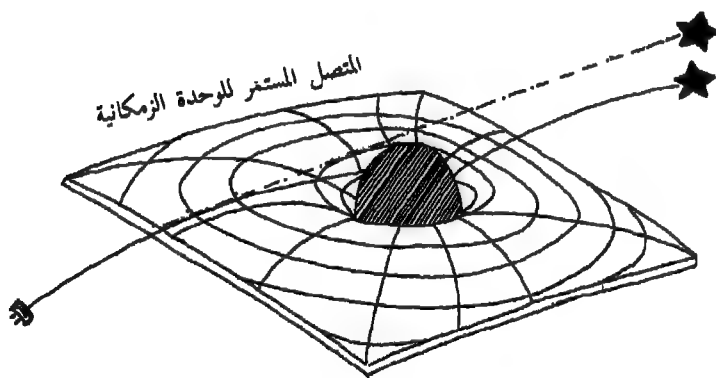
ولا بد أن نستكمل كل ما يتعلق بالوحدة الزمكانية - فيما ذكرته أبحاث آينشتين ، أو ما تضمنته نظريته ^(١) : فإن آينشتين قد وصف هذه الوحدة الزمكانية ذات الأبعاد الأربعة فشيها بصفحة من المطاط المشدود (بقوة وتوتر) وأن هذه الصفحة يتشوه شكلها بالأجسام الثقيلة كالنجوم والمجرات وغيرها - التى تقع أو تستند إليها . ولذلك فوفقًا لنظريته ، فإن أى جسم ثقيل كالشمس مثلاً إنما يسبب تقوّس هذه الوحدة الزمكانية .. حوله - وإن الكواكب - بدلاً من أن تدور فى أفلاك اهليلجية (بيضاوية) elliptical ، فإنها تدور فى وحدات زمكانية مقوسة Cwrvs

ولكى يثبت نظريته تلك فإن آينشتين استخدم ما سماه بالمعادلات المجالية (الرياضية) Field equations من أجل أن يفسر ما وجدته علماء الفلك من شذوذ فى سلوك حركة الكوكب عطارد (Mercury) . لقد كانت النقطة القريبة من هذا الكوكب للشمس فى

(١) مجلة Time عدد فبراير ١٩٧٩ (المقال بعنوان السنة المثوية للعالم أينشتاين - بقلم الصحفى العلمى الأمريكى فريدريك جولدن) .

حركته في فلكه البيضائوى حول الشمس - تتحرك ٤٣ ثانية حركة قوسية أكثر مما دلت عليه ميكانيكا نيوتن . ولكن عندما طبق آيشتين هذه المعادلات المجالية على فلك عطارد أمكن له أن يحسب هذه ال ٤٣ ثانية (الزائدة عن حساب نيوتن) في الحركة القوسية .

ومعنى هذا أن الفراغ النجمى هو فراغ لا إفيدي^(١) (أى لا يتبع الهندسة الإقليدية التى نعرفها على أرضنا) فوق الهندسة اللاإقليدية لا توجد خطوط متوازية على الإطلاق (كما أثبت العالم الرياضى الألماني ريمان) وإن مجموع زوايا المثلث أكبر من ١٨٠ . وتحدثنا النظرية النسبية العامة عن تحذب المكان والزمان وإحدى نتائج هذا التحذب هى انحراف ضوء النجم المار على حافة الشمس الذى يمكن قياسه أثناء الكسوف الكلى للشمس .



(١) كتاب نتوء فلسفة علمية - هانز ريشباخ .

(٢) كتاب الكون والتقوى السوداء إعداد . رؤوف وصفى . مراجعة : زهير الكرمى
(عالم المعرفة) العدد ١٧ .

الزمن في نظر الفلاسفة

المكان والزمان كموضوع معروف بين نظريتين

طالما كان بحث الفلاسفة في إمكانية المعرفة واقعًا بين نظريتين إحداهما : واقعية realistic والأخرى مثالية idealistic . ومجال البحث في الزمان والمكان تنقسم فيه الآراء إلى واقعية ومثالية (أى إلى تجريبية empiricism . وعقلية rationalism) .

الرأى الواقعى : يقول إن المدركات الحسية تنبثق من وجود الأشياء أو الموضوعات - كالنجوم والمعادن - والجبال والبحار الخ .. فهى توجد خارج عقولنا ولا تتوقف على هذه العقول وسوف تبقى حتى إذا كف إحساسنا نحن بوجودها . وفى الإمكان أن يحس بها غيرنا أو عقول غيرنا .

وعلى ذلك فهذا الرأى ينسحب أيضًا على موضوع الزمان والمكان . فإن لهما وجودًا واقعيًا مثل الأجسام المادية الخارجية - فهى قد وجدت قبل وجود العقل فى العالم - وهى ستبقى فى العالم حتى بعد أن يفنى العقل أو تذهب جميع العقول .

وباختصار فالرأى الواقعى (أو الأمبيريقى) يرى أن المعرفة الحقيقية إنما تأتينا عن طريق الخبرة الحسية - ويدخل فيها موضوع الزمان والمكان

(ب) المكان كمدرَك حسي Perceptual space ويختص بإدراك العلاقات المكانية التي نجعل للأجسام والموضوعات مواقع معينة في المكان - بعضها متقدم على البعض - بعضها في مستوى أعلى من مستوى البعض . أى أن هناك أبعادًا نسبية في المكان مما يجعلنا نقول إن ترتيبها يقع في أبعاد ثلاثة . هذا هو المكان كمدرَك حسي .

• ويقابله الزمان كمدرَك حسي Perceptual time وهو يختص بتدفق الوقت أو التابع الزمني بالنسبة لشخص مستقبل . فهو يرتبط بوعي شخص معين ويحتجى الإحساس بالتتابع متى توقف هذا الوعي لهذا الشخص . والزمن كمدرَك حسي له بعد واحد لأن الخبرة تبين أن الحوادث التي يحس بوقوعها شخص مستقبل إنما تقع على خط مستقيم له سياق زمني أو خط تسلسل زمني - تتوالى فيه الأحداث واحدة وراء الأخرى .

(ج) المكان الفيزيقي : ويختص بإدراكنا لمواقع الأجرام السماوية والأجسام الكونية - وهو الفراغ الذى ننسب إليه الفلك ويقابله الزمان الفيزيقي وهو الزمان الخاص بعالم الفلك والأجسام الطبيعية في الكون .

(د) المكان المطلق absolute space : أدخله نيوتن ليكون أساسًا لنظامه في الميكانيكا . إنه الأمكنة التي يسند إليها أوضاع الأجسام وحركاتها .. فهي ثابتة أو هي مستويات للسكون المطلق تقاس الحركة بالنسبة إليها . وبعد هذا التصور بزمن افترض نيوتن أن المكان المطلق يمثل مادة أثرية وظل هذا الأساس سائدًا حتى اكتسحه آينشتين بنظريته .

أما جماعة العقليين أو المثاليين (وعلى رأسهم ديكارت) فيرون أن المعرفة الناتجة عن مشاهدات الطبيعة أى عن طريق الخبرة الحسية إنما هى معرفة ظنية . أما المعرفة الحقة فهى التى تنتج من التأمل الفكرى الخالص . وعند ديكارت أن الأفكار أو الآراء الفطرية وهى التى تنتج من الرؤية الواضحة للعقل هى التى تؤدى إلى معرفة حقيقية .

كما أن الفلاسفة الآخرين غير ديكارت قد ادعوا أن هناك مبادئ أو ملكات جاهزة فطر عليها العقل البشرى . وهى إن استخدمت واستعيدت بالمران الجيد . أمكن الإنسان بواسطتها أن يكشف ما هو حقيقى مما هو كوفى .

وعلى ذلك فليس هناك سبب يدعونا لأن ننسب درجة عالية من الواقعية للزمان وللمكان إلا للموضوعات التى نضعها فى الزمان والمكان . وحتى هذه فستكون من خلق عقولنا ومن ابتداع الشعور .

أربعة معان للزمان والمكان :

قبل أن نستطرد فى موقف كل نظرية من الزمان والمكان . نتوقف لنعطى أربعة مفاهيم كما يقدمها جيمس جينز عالم الفيزيكا والفلك .

(أ) المكان كمدرک عقلى : Conceptual space وهو يختص بدراسة علم الهندسة (أى العلاقات المكانية احردة) وليس لها وجود إلا فى عقل الدارس سواء كانت إقليدية أو غير إقليدية . ويقابله الزمان كمدرک عقلى - ويختص بدراسة الديناميكا النظرية - والنظريات التى تدرس التغير والحركة - وليس له أيضاً وجود إلا فى عقل المفكر .

وبقابلة الزمن المطلق (أو هو يناظر المكان المطلق) ووفق هذا الزمن اعتبر نيوتن أن هناك زمناً عالمياً يتدفق . ويمكن أن يقاس من أى مكان فى العالم . بأية آلة زمنية حيث اعتقد بإمكانية ضبط الساعات على ساعة عالمية ، ولم تخطر على بال نيوتن أن سرعة الضوء محدودة . فقد اعتبرها لا محدودة . infinite

موقف الفلسفة من هذه المفاهيم :

نستأنف الآن موقف كل من الواقعية والمثالية .

(أ) تقول الفلسفة المثالية إن الزمان أو المكان (العقلى والحسى) شيئا يعترف بوجودهما لأنها ينتميان إلى الحقائق النابعة من الشعور أو الوعى . هما واقعيان بهذا المعنى . أما الزمان - والمكان الفيزيقيان فهما من التعميمات العقلية الناتجة من الزمان (أو المكان) الحسى والعقلى .

(ب) أما الفلسفة الواقعية (أو التجريبية) فإنها ترى أن الزمان (أو المكان) الفيزيقي هو الموضوع الذى له وجود حقيقى أو واقعى - بينما الزمان (أو المكان) الحسى والعقلى ليس إلا انعكاسين أو تجريدين من الحقيقة الواقعية أى أنها ينتحان من الفيزيقي .

ونستأنف نظرات الفلاسفة :

ولقد كان أول من بحث طبيعة الزمان والمكان هو نيقولاس Nicholas of Cusa (١٤٠١ - ١٤٦٤) وخلاصة رأيه أهمها ناتجان عقليان ولذلك فهما فى درجة أقل من درجة العقل الذى خلقهما . وعلى عكس هذا رأى جاء جيوردانو برونو Giordano Bruno

(١٥٤٨ - ١٦٠٠) لبيحث الزمان والمكان في ظواهرهما الفلكية وكان حواراه مؤدياً إلى إعطاء الحجة بأن كلمات مثل (فوق) - (تحت) - (السكون) - (الحركة) .. تصبح عديمة المعنى في عالم يتكون من شمس وكواكب تتحرك وتدور. وليس هناك إذن مركز ثابت لهذا العالم. وعلى ذلك فالحركة كلها نسبية (أوضح ذلك آينشتين فيما بعد بالنظرية) وأن الزمان والمكان المطلقين لا بد أن يكونا من ابتداع الخيال. أما ليبنتز Leibniz (١٦٤٦ - ١٧١٦) فكان من آرائه أن الزمان والمكان إنما يوجدان بالنسبة إلى الأشياء والموضوعات، وليس لهما وجود في ذاتهما. فالمكان هو الترتيب للأشياء التي توجد في وقت واحد أو الموجودة معا (أى تتعاصر) - والزمان هو الترتيب الزمني للأشياء (أو الحادثات) التي تتعاقب في الحدوث الواحدة منها وراء الأخرى.

وما يحذر ذكره في هذا الصدد أن مناقشة جرت بين ليبنتز ونيوتن (بالأحرى مع عالم اسمه كلارك Clarke الذي مثل آراء نيوتن). فقد كانت فكرة ديكارت أن الامتداد extension هو جوهر المادة. إنه صفة وليس مادة. وعلى ذلك فهو يقول إن الامتداد في كل مكان والامتداد صفة - وجوهر - الصفة هو المادة. ولا توجد المادة بدون الامتداد. والفضاء الفارغ لا معنى له. مثل السعادة بدون إنسان سعيد. ليبنتز أيضاً - وبطريقة ما - كان يؤمن بالامتلاء (شغل الفراغ) plenum ولكنه آمن بأن الفراغ ليس إلا نظاماً للعلاقات .. هنا كان الحوار أو النقاش الجدلى - وظلت المناقشة تدور حول الترتيب المكاني أو الزمني - للموضوعات أو للحادثات. (فكرة ليبنتز التي لم يوافقها نيوتن) .. وانتهت المناقشة بدون نتيجة أو حسم حتى جاء عصر

. آينشتين .. ونظريته التى أعطت النصر لفكرة لينتزر .

والآن يحسن بنا أن نرجع ونعطى مثلاً للفلسفة الواقعية ، ونظرة
الفيلسوف الممثل لها - للزمان والمكان . لقد ذكرنا أن عالم الأشياء
الخارجية يمدنا بالإحساسات ، والإدراكات الحسية ، والواقعية ترى أن
الأشياء أو الموضوعات التى بعثتها هى أشياء حقيقية .. ومن ضمنها الزمان
والمكان .

والفيلسوف جون لوك الانجليزى [١٦٣٢ - ١٧٠٤ م] هو زعيم
هذه المدرسة . ولب فلسفته هو أن المعرفة مستمدة من الخبرة
experience - وأنه لا توجد أفكار فطرية بعكس ما قال ديكارت
وأفلاطون وجماعة المدرسين . وفى رأيه أن الأفكار المختلفة أساسها الخبرة
الحسية : وهو يقول : « لا شىء فى العقل لم يكن فى الحس أولاً » -
وإن العقل فى البداية صفحة بيضاء تنقش عليها الخبرة ، ومن ثم تزودنا
بالأفكار التى بوساطتها نفهم العالم المحيط بنا .

والأفكار عند لوك لها مصدران الأول الإحساس Sensation
والثانى إدراك العملية الناتجة من عقولنا أى الفكر ، أو فيما نسميه الحاسة
الداخلية . فهناك أفكار تصدر عن الإحساس فقط وهناك أفكار تأتى من
التأمل فقط . ويرى لوك أن فكرة المكان تأتى بواسطة الحس البصرى
والحس اللمسى - أما فكرة الزمان فتنشأ من تعاون مصدرى المعرفة :
الحواس والفكر . وذلك عندما نتأمل فى ظهور أفكار عديدة تتعاقب
الواحدة منها وراء الأخرى محدثة بذلك فكرة التتابع (Suceession) أو

عندما نتأمل المسافة التي تفصل بين أجزاء هذا التابع محدثة بذلك فكرة المدة أو الأمد (duration) .

أما كانط Kant (١٧٢٤ - ١٨٠٤ م) فيمثل المدرسة المثالية (وإن كان في جزء من نظريته المعرفية يعترف بالخبرة الحسية) وتتلخص فلسفته فيمايلي :

- ١ - يعترض على لوك في أن المعرفة ليست كلها مستمدة من الحواس .
- ٢ - إن هناك معرفة لا تستمد من التجربة الحسية فهناك أحكام إنشائية ينشئها العقل . دون أن تحتاج إلى خبرة حسية .
- ٣ - جعل كانط للمعرفة أساسين لا غنى لأحدهما عن الآخر هما :
(أ) الحس وبه نكتسب الإدراكات الحسية . (ب) الفكر وبه تكون المدركات العقلية Conceptions .
- ٤ - أما كيفية تحويل الإحساسات إلى مدركات حسية (وسماها الظواهر) فأمر يقوم به العقل وللعقل وسيلتان في اختيار الإحساسات ثم في تحويلها إلى مدركات حسية ذات معنى - هما الزمان والمكان . فهما أداتان عقليتان نستعملهما في صنع المدركات الحسية . بواسطة الزمان نحن نضع الآثار الحسية في تتابع وتعاقب حتى تتكون منها سلسلة . وبالمكان نحن نجاور بين الإحساسات المختلفة الآتية من الخارج . وإذن فالزمان والمكان موجودان في العقل . هما إذن قالبان عقليان تصب فيهما الإحساسات وبذلك تحول إلى مدركات حسية وهذه تتحول إلى معرفة . وفي إيجاز نقول إننا نلتقي مادة الإحساس الخام من الخارج . فنصيبها في صورة عقلية (أو قالب عقلي) لتصير إدراكاً

حسباً . المادة مكتسبة أما الصورة التي تشكل المادة فيها ففطورية فينا وهي سابقة لكل تجربة . المادة تجريبية أما الصورة فخالصة . وإذن فالأشياء في ذاتها ليست تقع في الزمان والمكان لأنها ليست مما يدرك بالحس . إنك لا ترى إلا ما هو مرئى . كذلك لا يمكنك أن تصب في الزمان والمكان إلا ما هو حسى .

نظريات تقتصر على الزمن فقط :

لنتأمل الآن نظرية نيوتن في الزمن . إنها تتضمن جزأين :

... زمن مطلق حقيقى رياضى .. وإنه فى ذاته . ومن طبيعته نفسها . يتدفق متكافئاً بدون اعتبار لشيء خارجى .. وتدفعه بانتظام وللأمام .. مستقلاً عن أية آلة زمنية .

... وزمن نسبى .. ظاهرى .. عادى ومشارك (Common) .. زمن يحس وتقاس ديمومته عن طريق الحركة التي تستخدم بشكل عام ومشارك بدلاً من الزمن الحقيقى - أى يقاس بالآلات الزمنية .

فعند نيوتن أن الأجسام إذ تعين مواضعها النسبية . وحركات بعضها بالنسبة إلى بعضها فإن ذلك على أساس خلفية من المكان والزمان المطلقين ...

ويتضح أن الجزء الخاص بالزمن المطلق يتضمن نظريته الفلسفية وليست نظريته الفيزيائية (حتى مع تضمينه للتداخل بينهما) وذلك لأن نيوتن قد جعل الزمان والمكان (المطلقين) - وحداتٍ جوهرية ليستخدما

في ربط الكون بمخالقه . وجاء هذا التفسير من الطبعة الثانية من كتابه
المبادئ "Principia" (*) .

ربما يقال إن نيوتن العالم قد اختلف عن نيوتن الفيلسوف .. لأنه
كعالم قد حقق الشرط الهام للظاهرة العلمية لأن العلم يجعل الأساس هو
ما يمكن قياسه . حقق نيوتن بقوانينه واستخدامها للقياس كل شروط
العلم . ولكنه كفيلسوف كان يقول « من المقالات التحليلية الفلسفية ينبغي
أن نصل إلى التجريد من حواسنا » وأن نعتبر الأشياء في ذاتها . مميزة
عما يعتبر قياسا حسيا لهذه الأشياء » . ظل عصر نيوتن منذ ١٦٨٠ سنة تسود
مفاهيمه حتى جاء آينشتين ليضع الحد الفاصل بين القياس والتأمل .
وحسب الفلسفة أنها قدمت أفكارا شغلت التفات العلم فدار حولها إما
لتفنيدها أو الإبقاء عليها أو تعديلها أو الإضافة إليها - وذلك فيما يجمع
بين العلم والفلسفة . ومن هذه الزاوية نواصل آراء هؤلاء الفلاسفة .

يمكن أن يقال إن الفلاسفة خلال التاريخ كانت لهم نظرات ثنائية
التقسيم (أى نظرة تتفرع إلى قسمين) بالنسبة للزمن . الأولى هي التغير
Change والثانية هي الاستمرار Permanence أو الدوام فمثلاً
هيراقليتس Heraclitus كان يعتبر أن التغير هو الشيء الحقيقي أو الواقعي
ودليل ذلك قوله « كل الأشياء تتدفق أو تجرى في مجرى الزمن » في حين
أن الثبات أو الدوام أو الاستمرار ما هو إلا اللحظة الاستاتيكية
(السكونية) في التغير الديناميكي ولذلك فهي ظاهرة .

وعلى عكس هيراقليتس ذهب بارامنيديس Paramenides

• هذا الشرح تلخيص من كتاب The Nature of Physics المؤلف Peter J. Branczio

وزينو Zeno إلى أن الثبات والدوام هما الحقيقة ثم أخذنا يناقشان مفهوم التغير. ومن مناقشتها قالوا إن التغير يتضمن الوجود المستقبلي لشيء ما ليس موجودا بعد. ولكنه إذا لم يكن قد وجد - فلكن يصير موجودا . فإنه يوجد من لا شيء. والشيء لا يمكن أن يوجد من لا شيء. وعلى ذلك فالتغير - في رأيها - ليس شيئا واقعيا أو حقيقيا. وتقول القصة إن زينو أراد أن يقنع ديوجينيس بأن التغير وبالتالي الحركة شيء لم يوجد .. فما كان من الأخير إلا أن وقف وتحرك من مكانه مبتعدا عنه .. وكأنما عبر عن فكرته الراضة. ليدحض فكرة خصمه.

وفي العصور الحديثة فإن هذا التفرع الثنائي dichotomy يظهر من جديد فإن فكرة برجسون عن الزمن لها شكلان :

الشكل الأول هو بقاء الزمن أو الديمومة (duration). ذلك أن تعاقب حالاتنا الشعورية أو حالاتنا في الوعي والإدراك . تفترض أننا عندما نعيش ذواتنا . فإننا نكف عن انفصال حالتنا الحاضرة عن الحالات السابقة .

أما عن الشكل الثاني فيقول برجسون «إننا نضع حالاتنا الشعورية جنبا إلى جنب - بطريقة معينة نستشعرها جميعا - أي ندركها الإدراك الحسي . في آن واحد - ليس واحدا وراء الآخر ولكن إلى جانب بعضها البعض» ومهما يكتنف هذا القول من غموض . فإنه يتضمن الاستمرار.

وتظهر هذه الثنائية (أو التفرع إلى مفهومين) أيضا في الفكر الهندي الكلاسيكي . ولكن الزمن بموجب الفكر الهندي ينظر إليه على أساس

الاستمرار الاستاتيكي Static permanence وفى حين أن هيراقليطس يعتقد أن تيار النهر الزمنى يمثل الحقيقة الواقعية وبالتالي يتضمن التغير . فالزمن بالنسبة للفكر الهندى هو النهر نفسه بنمطه اللامتغير . أو هو الساكن الاستاتيكي والمستمر

وهذا الاتجاه ينعكس فى اللغة السنسكريتية حيث إنها لا تفرق بين «يصير To become» «ويوجد to exist» .

والآن يمكن أن نقول إن عنصرى الزمن هما التغير والاستمرار . وعندما نبسط الخصائص الزمنية فينبغى أن تكون متضمنة لذين العنصرين . وأية محاولة لبسط أحد العنصرين فقط دون الآخر سيحقيق بها الفشل .

ولكن القول بأن الزمن هو الذى يبسط أو يظهر اثنتين من الخصائص المتعارضة ، هو قول يكمن فيه التناقض . أو على الأقل كان كذلك إلى أن جاء نيلز بوهر Niels Bohr عالم الفيزياء الذرية المعاصر . هذا العالم قد وجه التفاتنا إلى أن الصفة التى تتميز بها المفاهيم الأساسية للوحدات الجوهرية الأولية التى تعرض خصائص متعارضة فى ذاتها ، إنما هى صفة أصبحت فعلاً شيئاً مألوفاً (وإن كان غريباً) .

فى الفيزياء الذرية ، يرى العلماء خصائص متعارضة فى «الالكترون» فهى توصف على أنها من «الجسيمات» .. كما توصف أيضاً «بالموجات» . وهذه المشاهدات جعلت بوهر ينشئ قاعدة سماها بالقاعدة التامة Principle of Complementarity . وبموجب هذه القاعدة ، تبدو الخصائص لخبراتنا الحسية أنها متعارضة ، وأننا يصعب

علينا بالفهم المنطقي التوفيق بينها . ولكنها - أى الخصائص - إنما تمثل طرقاً متتامة لوصف الشيء الواحد . وقد اقترح بوهر أن هذه القاعدة يمكن تطبيقها بشكل مفيد على هذه الثنائيات ذات القضايا العميقة مثل مشكلة القدرية (أو المصير المقدر predestination) وحرية الإرادة free will وبنفس القدر . وبنفس الفائدة التكافؤية يمكن تطبيقها على مشكلة التغير والاستمرار .. فى الزمن .

أما الثنائية الثانية فتختص بالسؤال الخاص هل الزمن نسبي أم مطلق ؟ .

وبعبارة أخرى هل الزمن يمكن أن يوجد فقط بارتباطه بالحداثات أو أن له وجوداً مستقلاً أو أن له وجوداً فى ذاته ؟ .

ولقد شرحنا هذا الأمر عندما تناولنا الوحدة الزمكانية لآينشتين . ولكن السياق الفلسفى التاريخي يحتم علينا أن نذكر أن نيوتن استنتج أن المعنيين - النسبى والمطلق - يوجدان وذلك فيما قال :

«إن الزمن الحقيقى أو الرياضى والمطلق .. هو زمن فى ذاته - ومن طبيعته الذاتية أنه يتدفق بدون ارتباطه بأى شىء خارجى - وأن له بنفس القدر من المساواة شكلاً آخر هو الاستمرار . فهو نسبى - ظاهرى بل زمن مشترك وحسى . وهو كمقياس للاستمرار إنما يقاس بواسطة الحركة التى يمكن أن تستخدم بشكل عام ومشترك بدلاً من الزمن الحقيقى وهكذا نرى فى رأى نيوتن أن هناك تفرقة بين زمنين . وهما مختلفان تماماً عن قولنا إنها يعبران عن خصائص متتامة لشيء واحد .

وأما مشكلة التساؤل فيما إذا كان الزمن مطلقاً أو نسبياً . فقد جاءت

في آراء أرسطو . كما تمثلت في أعمال صمويل ألكسندر . وهي في أساسها تنبثق من التحقق من أن دراسة الزمن إنما تتضمن قياسه . وفكرة القياس لابد أن تتضمن المقارنة بمقياس مطلق (أو مقياس قياسي أو معيارى) . وها هنا تأتى الفيزيكا الحديثة لنجدتنا من هذه الحيرة ومن هذا الخضم . فإن ما نستنتجه من آينشتين هو أنه لا يوجد شيء اسمه مقياس قياسي للزمن مستقلة عن المشاهد .

ولكن هناك سؤالاً هاماً .. وهو كيف يحدث أننا جمعنا لنا نفس الزمن القياسي .. بينما يكون المقياس القياسي المطلق absolute هو مقياس فردى بالنسبة للمشاهد . ويحبب الفيزيقيون على ذلك بأن هذه المقياس القياسية standard قد تكون فعلاً متساوية بشرط أنها جميعاً يمكن مقارنتها إجرائياً أو عملياً . وهذا ممكن . فحيثما يكون هناك اثنان من المشاهدين مقتربين من بعضهما أو في جوار قريب . وأنها يستمران كذلك بعض الوقت .. فإمكانية التساوى في المقياس قائمة . وهذه هى بالضبط حالة وجودنا على هذه الأرض . فالمقياس الزمنية القياسية لا يمكن مقارنتها - بموجب نظرية آينشتين - عندما يلغى هذا الشرط الهام أو عندما يخل بهذا الشرط وهو الوجود معاً .

ومن المهم أن نقول الآن إن فكرة الزمن المطلق إنما هى فكرة امتداد الخبرة الناتجة من وجودنا المقيد بالأرض . وليس لهذا الامتداد أى دليل مباشر على صحته .

مراجع هذا الفصل :

- ١ - الفيزيقا والفلسفة (جيمس جيتز)
- ٢ - الزمن والإنسان [التون . مسل]
- ٣ - نشوء فلسفة علمية [هانز رايشنباخ]
- ٤ - قصة الفلسفة الحديثة [زكى نجيب محمود . أحمد أمين]

الحضارة من خلال تطور الزمن العضوى

أرنست كاسيرر فيلسوف ألماني درس في ألمانيا ثم عمل أستاذًا في السويد ثم في جامعة ييل بأمريكا منذ ١٩٤٠ إلى أن توفي سنة ١٩٤٥ . وله اهتمامات بالتطور الإنسانى الحضارى .. ونظراته الفلسفية تنعكس فيما ألفه من كتب . ومن أهمها كتابه « فلسفة الحضارة الإنسانية » أو مقال في الإنسان . وهو الكتاب الذى ترجمة د. إحسان عباس وراجعته د. محمد يوسف نجم .

ولكاسيرر نظرية هامة استقى أصولها من فلسفة كانط .. لقد اهتم أن يثبت أن تطور الإنسان الحضارى إنما هو تطور نحو الفكر الرمزى .. أو هو تطور جهازه الرمزى .. وانعكس هذا فيما أنتج الإنسان من صور حضارية أو أشكال حضارية سواء كان ذلك علمًا أو أدبًا أو فنيًا أو ما إلى ذلك . وعلى ذلك فإن دراسة أشكال الحضارة كما تبسطها فلسفة كاسيرر ، إنما تؤدي إلى فهم « لوحدة المعرفة » على أساس توحد الفكر الرمزى (وإن تنوعت الرموز) فى الأشكال الحضارية .

من ذلك ما كتبه فى فصل هام - فى هذا الكتاب - بعنوان « عالم المسافة والزمن » .. فأبرز الظواهر الحضارية التى أنتجها الإنسان من خلال تطور إدراكه للمسافة والزمن .

ولأن هناك تشابهًا فى مدارج الرقى بين الإدراك الزمنى - والإدراك المكاني (أو المسافى) فقبل أن نلخص آراء كاسيرر فى تطور الإدراك

الزمنى ، يحسن أن نأتى على خلاصة لتلك المداخل التطورية عن حالة إدراك الإنسان للمسافة .

يتضح من تحليل صور الحضارة الإنسانية أن هناك نماذج مختلفة من التجربة المسافية والزمنية وأن صور هذه التجربة ليست فى مستوى واحد . إذ أن هناك طبقات لهذه النماذج .

فأدنى هذه الطبقات هى النموذج العضوى - أو المسافة العضوية - حيث يتضمن التكيف وفق ظروف البيئة ، ويقتضى هذا التكيف ردود فعل عضوية - كما فى الحيوانات الدنيا حيث يتم الانقياد للدوافع الجسمية (البيولوجية والفسيولوجية) .. وإذا ما اقتربنا من الحيوانات العليا ، فإننا نصادف شكلاً آخر هو نموذج المسافة الحسية وهو النموذج الذى يبدأ به الإنسان البدائى . لأن المسافة لا تزال عضوية . فهى مسافة عمل . مسافة نفعية وحسية معاً . البدائى يقوم بفعاليات عملية حين يقيس المسافات أو يبحر فى زورق أو يقذف بحجره نحو هدف معين . فالمسافة هنا هى ميدان عمله . وإدراكه لها - يختلف عن إدراك الإنسان المتحضر . وذلك لأن إدراكه لهذه المسافة يرتبط ارتباطاً بالعاطفة . وعندما تصبح فكرة فإنها تكون أكثر نضجاً بالمحسوسية والانفعالية ، من المسافة المجردة (النموذج المتقدم) للإنسان المتحضر . ولذلك فإن الإدراك يرتقى إلى المسافة الرمزية . وهى الأساس الذى تبنى عليه المسافة الهندسية أو الفراغ الهندسى .. ومن هذه المسافة الهندسية جاءت فكرة النظام فى المسافات - فكرة التخطيط - أو فكرة الشكل المخطط . من هنا طبق التنظيم على التخطيط الهندسى للحقل الزراعى الذى كان معروفاً لدى المجتمعات المصرية والبابلية . ومن التخطيط نشأت فكرة النظام الكونى .

ومنه نشأ الفلك في بابل - وأيضاً في مصر. كما أن ازدواج الاهتمام بالفلك والزراعة في مصر كان سبباً في اختراع المصريين لفن مساحة الأراضي.

ويقول بعض الدارسين إن الأفكار الأسطورية والدينية والعلمية استمدت جميعاً من ذلك المصدر ونعني به نشأة علم الفلك. كما يقول : «نيوجياور» إن التقدم الذي أحرزه البابليون إنما اعتمد على حقيقة أساسية هي استكشاف عقلية جديدة واستغلالها .. فهي تتضمن اكتشاف الرمز الجبري.

أما جوردون تشايلد فيعتقد أن كشف المصريين لنجم الشعرى الجمانية ، أى ظهوره اللامع في بدء الفيضان النيل .. إنما كان بداية للتقويم لدى المصريين .. ومنه استقت النظام الزمني سائر الدول :

على أن الفلك أو المسافة في النظم الفلكية لم تكن محض مسافة، نظرية ولم تكن تتألف من نقط وخطوط للسطوح بالمعنى الهندسي التجريدي الخالص ، بل كانت هذه المسافة تكتنفها قوى سحرية إلهية وشيطانية. الرمزية هنا كانت مختلطة بالتنجيم. ولكنها عبّدت الطريق لرمزية جديدة. تتضمن الأعداد والصيغ المنطقية - والرموز الذرية في الكيمياء والفيزيكا النووية والرموز التي يتضمنها عالم الرياضيات والالكترونيات .. وهي التي استغلت في غزو الفضاء والكون الفسيح.

* * *

تطور الإدراك للزمن العضوى أو الذاكرة

نفس التطور حدث فى مشكلة الزمن ولكن هناك اختلافات مميزة فكما يقول كانط : « إن المسافة هى شكل تجربتنا الخارجية .. ولكن الزمن هو شكل تجربتنا الداخلية » فإذا لم يستطع الإنسان أن يستعمل نفس المتاهج التى ابتدعها فى مشكلة المسافة ، فإن هناك متكاً عاماً تستند إليه المشكلتان هو العضوية .

فالزمن رآه الإنسان أول ما فكر فيه حالة عامة من أحوال الحيوية العضوية لا شكلاً معيناً من أشكال الحياة الإنسانية .

والحياة العضوية لا توجد إلا بمقدار ما هى تتطور فى زمن فهى ليست شيئاً وإنما هى عملية – أى هى تيار من الأحداث مستمر – تيار لا يهدأ – وفى هذا التيار لا شىء يعود بنفس الشكل الذى مرّ فيه أولاً . والكائن العضوى لا يقيم أبداً فى لحظة واحدة . وأن أحوال الزمن الثلاث : الماضى والحاضر والمستقبل تكون فى حياة ذلك الكائن كلاً لا يتجزأ أو لا يمكن تجزئته .

قال ليبنتز : « الحاضر مفعم بالماضى مثقل بالمستقبل » . ونحن لا نصف الحالة الآتية للكائن العضوى دون أن نأخذ تاريفه بعين الاعتبار ودون أن نحولها إلى حالة فى المستقبل ، تكون الحالة الآتية بمثابة نقطة العبور إليها .

وقد دافع «ايغال هرنج» أحد الفزيولوجيين المشهورين في القرن التاسع عشر عن نظرية في الذاكرة تقول : [إن الذاكرة يجب أن تعتبر وظيفة عامة تقوم بها كل المادة العضوية . وإنما ليست فحسب ظاهرة حياتنا الواعية ، وإنما هي منتشرة في منطقة الطبيعة الحية كلها] .

وقد تقبل هذه النظرية وطورها «ر. سمون» الذي طور على هذا الأساس خطة سيكلوجية عامة جديدة . يرى سمون أن السبيل الوحيد إلى السيكلوجيا العلمية إنما تكون بواسطة البيولوجية الذكورية "Mnemonicbiology" وقد عرف سمون الذاكرة Mneme بأنها مبدأ التأسيس والحفظ أثناء تغير كل الأحداث العضوية . والذاكرة والوراثة وجهان من وظيفة واحدة عضوية . وكل مؤثر يفعل في كائن عضوى يترك أثرًا ثابتًا engram أى أثرًا فيزيولوجيًا محددًا . وتعتمد ردود الفعل التي يبدىها الكائن العضوى مستقبلاً على سلسلة هذه الأفعال الفيزيولوجية المتصلة أو على ما يسمى بمركب الأثر engram Complex

ولكننا حتى مع قبولنا الفكرة العامة التي قدمها هرنج وسمون ، فانزال بعيدين عن تفسير الدور والخطورة اللذين تمثلهما الذاكرة في العالم الإنسانى .

أما الفكرة الأنثروبولوجية عن المنيمة - الذاكرة البيولوجية - فإنها مختلفة عما قاله هذان العالمان . فإذا كنا نفهم الذاكرة بالمعنى الإنسانى لهذه الكلمة - فليس يكفى أن يتبقى باق متخلف عن فعل مؤثر سابق ، فإن حضور هذه البواقي بمجموعها جميعاً لا يستطيع أن يعلل ظاهرة الذاكرة - لأن الذاكرة تتضمن عملية تعرف وتحقيق ذات وهى عملية

فكرية من نوع شديد التعقيد . فلا يكفي أن تعاد الانطباعات السابقة بل يجب أن تنظم وتقرر في أماكنها وترد إلى نقاط مختلفة في الزمن ، وإقرارها في أماكنها غير ممكن دون أن نعد الزمن خطة عامة . نظاماً تسلسلياً يستوعب كل الأحداث واحداً واحداً . وإن الوعي بالزمن يشمل ضمناً فكرة مثل هذا النظام المتسلسل بالضرورة . وهذه الفكرة تشبه تلك القضية التي تخص المسافة .

يقول روبرت يركس Yerkes : إن الحيوان كالإنسان يحتفظ بذاكرة (وإن كانت تعوزها الرموز واللغة) .

إن التذكر في الإنسان - كما أيضاً في الحيوان - ليس هو مجرد عودة حادثة ما كأنما هي صورة باهتة أو نسخة من انطباعات سابقة ليس التذكر إعادة وإنما هو ولادة الماضي من جديد . وهذا يعني ضمناً عملية خالقة بقاء . فالمعلومات تنظم وتؤلف وتحشد حول مركز فكري . وهذا النوع من إعادة الجمع هو الذي يميز صورة الذاكرة الإنسانية ويفرقها عن سائر الظواهر الأخرى في الحيوان أو الحياة العضوية .

على أن هناك تجارب لا ينطبق عليها هذا الوصف - مثل تداعي الأفكار .

وقد قام «برجسون» بحملة ضد هذه النظريات الآلية القائمة حول الذاكرة . وبرجسون في كتابه «المادة والذاكرة» يعتبر الذاكرة ظاهرة أعمق وأشد تركيباً مما يُظن . لأنها تعني فعلاً تحويلاً إلى الداخل وتكثيفاً - تعني تغلغلاً متواصلاً لكل العناصر من حياتنا الماضية .

وقد أصبحت هذه النظرية في مؤلف برجسون نقطة بدء ميتافيزيقية

جديدة . ثم تحولت إلى أن تكون حجر الزاوية في فلسفة الحياة لديه .
ما هي فلسفة برجسون في هذا الصدد؟ إليكم خلاصة لها من
كتابه : التطور الخلاق . في النقاط التالية :

(أ) إن الحالات التي يمرّ فيها الإنسان إنما هي حالات متصلة
جارية في مجرى الزمن . حالات ينتابها التغير المستمر وهي تتضمن
الإحساسات - الانفعالات - الخواطر - الرغبات - الإرادات -
الأفكار الخ . وقد تتلون حالة منها بلون خاص ولكنها تتكون من هذه
العناصر أو بعضها - وتيار التغير هو تيار مستمر .

(ب) الزمن هو الأرضية أو النسيج الذي تأتلف عليه الحياة الإنسانية
الواعية . وتتدفق فيه هذه الحالات بلا توقف .

(ج) تحمل الذاكرة صور الماضي وتوصله أو تسلمه للحاضر . الماضي
بوحده الكلية أو بجماعه - تحمله الذاكرة ليلتحم مع الحاضر . إن البقاء
في الزمن - الاستدامة Duration - هو العملية المستمرة لإنماء
الماضي الذي يتقدم نحو الحاضر ثم المستقبل . وهو يزداد نمواً كلما تقدم بنا
البقاء . إن الماضي يتبعنا في كل لحظة نوجد فيها . إن في حاضرنّا يكون
وعينّا وإدراكنا متأثراً بماضينا فنحن نفكر أو نعمل أو نرغب أو نحس أو
نفعل في حاضرنّا ومن ورائنا كتلة الماضي كله بمحتوياته وما يشتمل عليه
من عناصر فكرية ووجدانية وعملية . وإن كان ما يؤثر منه هو الجزء
اليسير الذي له ارتباط بالعناصر الحاضرة .

(د) إن التطور والفن والنضج والكبر ثم الانحدار نحو الشيخوخة

هذه جميعها ليست إلا الكسب التدريجي والفقد التدريجي لبعض المواد والعناصر التي تتراكم . الكسب والفقد يمتزجان . الكسب ناتج من عملية تغييرية بقاء . والفقد ناتج من عملية تغييرية هدامة . الأولى هي القوة الحيوية التي تشمل التطور والتغير أو التحول إلى المراحل الحيوية المختلفة أو الحالات العضوية المتباينة . إنها القوة الخلاقة Creative ويصحبها عملية هدم عضوية ناتجة من قوة محطمة Destructive يعزى إليها ما يصيب الإنسان من كبر ووهن وضعف يقضى به إلى الموت . والزمن يمكن اعتباره في واقع الكائن الحي شبيهاً بكأس زجاجية . فحيثما يصب فيها السائل نجد أنها تمتلئ من أسفل في الوقت الذي فيه تفرغ من أعلى .

والزمن بالنسبة للكائن الحي هو زمن مجسم - متجامع - مركب .
 زمن يحس Concrete Time ولكنه بالنسبة لأي جسم مادي هو زمن مجرد abstract Time .

فالتغير أو التطور الحيوي إنما يتضمن عملية تسجيل زمني للبقاء أو للديمومة . وهي عملية مستمرة ما بقينا في الحياة - تسجيل واستمرار للماضي وإنماء محتوياته وظهور ما نسميه بالذاكرة العضوية Memory Organic - وبعبارة موجزة فإن اللحظة الحاضرة يكن وراءها كل الماضي . كل التاريخ . إن النمو المستمر يعمق تاريخ الإنسان . وإذا كان هذا يصدق من الناحية العضوية . فإنه يصدق من ناحية الوعي والشعور النفسى أو الإدراك .

(هـ) إن الوعي أو الإدراك الكلى الشعورى للكائن الواعى هو أن يحيا الحياة وبلغة الفلسفة أن يوجد - وكونك أن توجد (بمعنى الحياة)

معناه أن تتغير - وأن تتغير معناه أن تنضج - وأن تنضج معناه أن تخلق نفسك بنفسك ، وباستمرار وإنها لعملية داخلية وليست خارجية .

وما يعيننا - ليس المظهر الميتافيزيقي - إنما الظواهر الحضارية - فلنأخذ من الحياة الحضارية الفكرية بعض الأمثلة المرموقة .

وحياة جوته ومؤلفاته مثل معتمد - فالذكر الرمزي هو العملية التي سيقيد الإنسان بها تجربته الماضية ويعيد بناءها . وفي هذه الحال يصبح الخيال عنصرًا ضروريًا للاستعادة الصحيحة . وهذا هو السبب الذي جعل جوته يتخذ « الشعر والحقيقة » عنوانًا لسيرته الذاتية - ولم يعن بذلك أنه دس في قصة حياته عناصر متخيلة أو مختلفة - إنما أراد أن يستكشف الحقيقة حول حياته وأن يصفها - ولم يكن لديه من طريقة لإيجاد هذه الحقيقة إلا بأن يمنح الحقائق المتفرقة المشتتة من حياته شكلًا شعريًا أي شكلًا رمزيًا .

وهناك شعراء آخرون نظروا إلى آثارهم على نحو مشابه . فقد قال هنريك إبسن : « أن تكون شاعرًا معناه أن تقف حكمًا على نفسك » . ويقول كاسيرر : إن الشعر هو شكل من الأشكال التي يعطى الإنسان فيها حكمًا على نفسه وعلى حياته . فهو معرفة للذات ونقد ذاتي . وليس في ذلك ما يؤخذ على أنه نقد بالمعنى الأخلاقي . فليس هو بالثناء أو التسوينج أو الإدانة وإنما هو فهم عميق وإعادة تفسير لحياة الشاعر الشخصية . وهذه الوسيلة ممكنة في كل وسيلة أخرى من وسائل التعبير الفني . فالسيرة الذاتية يمكن أن تكون شكلًا من أشكال الذاكرة الرمزية ، وأول مثل عظيم منها وما تعنيه متوفر في « اعترافات أوغسطين »

ففي هذه الترجمة نجد نموذجًا مختلفًا من المعاينة الذاتية - إذ أن أوغسطين لا يقص أحداث حياته التي كانت في نظره لا تستأهل التذكر أو التقيد أو الإنكار . ولكن الرواية التي قصها علينا أوغسطين هي في رأيه الرواية الدينية لبني الإنسان وما تحوله الديني إلا تكرار وانعكاس للعملية الدينية عامة - هبوط الإنسان وخلاصه .

ولكل سطر في كتاب أوغسطين معنى رمزي - فضلاً عن المعنى التاريخي الظاهر . ولم يستطع أوغسطين أن يفهم حياته إلا باللغة الرمزية لعقيدته . وبهذا المنحى أصبح مفكرًا دينيًا عظيمًا ومؤسسًا لسيكولوجية جديدة أو لمنهج جديد من الاستبطان والتفحص الذاتي .

كنا حتى الآن نتحدث عن وجه واحد من أوجه الزمن وهو علاقة الحاضر بالماضي . ولكن هناك وجهًا آخر أهم لتشكيل الحياة الإنسانية . بل هو أهم مميز لتلك الحياة . وهو البعد الثالث للزمن - بعد المستقبل . ولهذا البعد أهمية خاصة . فلا غنى لنا عنه حتى في باكورة حياتنا حيث يلعب دورًا بارزًا . يقول ولیم ستيرن : إن ما يميز كل التطور المبكر لحياة الأفكار أنها ليست تمثل ذكريات تشير إلى شيء في الماضي . وإنما تطلعات موجهة للمستقبل حتى وإن كانت تتوجه لمستقبل قريب . وفي كتاب ستيرن يطالعنا قانون عام للتطور يقول : « إن التطلع للمستقبل يتم عن طريق الوعي بأسرع مما يتم الالتفات إلى الماضي » .

وهذا الميل في حياتنا يصبح صارخًا وقويًا .. إذ نحن نعيش في شكوكنا وخاوفنا وتوجساتنا وآمالنا حول المستقبل . أكثر مما نعيش في ذكرياتنا ونجاربنا .

وربما كان هذا الأمر مؤذياً .. بل ربما كان الخوف من الغد مقلقاً . ولهذا
عنى القادة الدينيون والرواد الحكماء أن يحثوا الإنسان من عدم الخشية بما يأتي
به الغد . وأن يطمئنوه باستلھام الإيمان .. وأن يعنى فقط بيومه .

على أن التفكير فى المستقبل يجاوز كل الحدود العضوية – والإنسان
مهما كانت تشده الذكريات الماضية . فإنه يخطط للمستقبل . ولكن هذا
التخطيط بالنسبة للرواد أو القادة أو الأنبياء هو تخطيط عظيم القيمة .
لأنه يخطط لمستقبل أفضل وليس لمستقبل ماضى . إنهم يرفضون الحياة
الواقعية والتجريبية ، ويتجاوزون الحاجات المباشرة تجاوزاً بعيداً .
يتجاوزونه إلى مستقبل رمزى للإنسان وهو يشبه ماضيه الرمزى ويقاس
عليه . ويمكن أن نسميه مستقبلاً نبوياً لأن أحداً لم يعبر عنه بمثل ما
عبرت به حيوات الأنبياء العظام . كان هدفهم عدم الانصياع إلى
السحرة أو المشغلين بأموال الغيب والفأل والنذر والعرافة . بل كان هدفهم
هو النقيض – الارتفاع عن رتابة الحياة ، والاستلھام السامى للبواعث
العظيمة .. التى تستهدف المستقبل الرمزى – لقد تحدثوا عن مستقبل ليس
فيه حقيقة تجريبية وإنما ارتبط بالواجبات الدينية والأخلاقية .

ولكن المستقبل النبوى لم يعد كذلك .. فإنه أيضاً تحول إلى وعود
مستقبلية .. وعود بحياة جديدة .. هى حياة مثالية .. حياة واعدة بسماء
جديدة وأرض جديدة ..

إنه بفضل الإيمان القلبى . أصبحت القدرة الرمزية تتجاوز حدود
الوجود المحدود . وبواسطته أخذت الحياة الإنسانية تتكامل فى جوانبها
المختلفة .

اتجاه الزمن

الترتيب واللاترتيب Order & disorder

لنتأمل الأمثلة التالية :

(أ) إذا وقعت آنية زجاجية على الأرض وتهشمت تمامًا .. إلى قطع صغيرة .. فهل يمكن أن نسترجعها صحيحة ، بإرجاع الزمن إلى الوراء .. بالطبع مستحيل .

(ب) لاحظ ماذا يعترى التماثيل من تغير على مرّ الزمن . قد يتحطم بعضها . أو يصيب بعضها التشويه والنقصان أو تعرية السطوح بسبب الرياح والأمطار على مرّ الأجيال .

(جـ) لاحظ أيضا ماذا يحدث للغابات من تغيرات ، ومن تحلل للأشجار . ومن سقوط للسيقان ، ومن تغير وسقوط للأوراق إلخ .

في كل هذه الأمثلة وفي غيرها هناك بمرور الزمن إقلال من الترتيب .. مما يؤدي إلى اللاترتيب ولكن هناك أمثلة ومواقف لا يتمثل فيها ذلك . فعندما يصنع المثال تماثله ، هناك النمو أثناء الصنع والإبداع . والشجرة المورقة الوارفة الظلال ، في مرحلة من مراحلها تظهر زيادة جوهرية في نموها ، أي زيادة في الترتيب مضافة إلى الترتيب السابق الذي تكون أصلاً من المواد التي تضمنها الحور .

وحتى في المواد الحية . هناك لحظات يزداد فيها النمو - كما في تكوين البلورات من المحاليل - حيث يتمثل بوضوح زيادة الترتيب .

على أن العلماء قد لاحظوا أن الكون يسير - أو يبدو أنه يسير في اتجاه التحلل أو اللا ترتيب فهناك العناصر الإشعاعية مثلاً هي دائمة التحلل إلى عناصر أقل تعقيداً وليست هناك عملية معروفة حتى الآن تدل على إعادة تكوينها . وإذا كان هناك احتمال بوجود عملية معينة تعيد تشكيل المواد الأكثر تعقيداً . أو الأصعب تركيباً من العناصر التي تحلت أو العناصر الأبسط ، فإن هذه العملية ما تزال مجهولة .

وإذا كانت هناك زيادة في الترتيب - كما في الأمثلة التي ذكرناها (في تكوين البلورات أو إنماء الشجرة) .. فالتساؤل الهام هو فيما إذا كان الترتيب هو موضوعي بحت أى أنه في حقيقته يكون على حساب عدم الترتيب (أو الفوضى في أشياء أخرى .

فالجزة من الغذاء الذى يأكله حيوان ما وينتفع به ، ينتهى به إلى حالة أكثر ترتيباً في داخل الجسم ولكنه ينتهى به أخيراً إلى إخراج النفاية التي يتمثل فيها عدم الترتيب .

وهنا ينبغي أن نفترض تجريبياً أنه في أى نظام منعزل isolated system فإن اللا ترتيب يزداد مع تقدم الزمن .

وهذه الحقيقة تتفق مع خبرتنا .. ففي الأنظمة التي يظهر في بعضها الترتيب بالتقدم الزمني يتضح أن النظام الذى يظهر فيه الترتيب يكون على حساب الأنظمة الأخرى .. فنمو الشجرة مثلاً يعتمد على الغذاء الذى يتوفر لها من الهواء والتربة والشمس . وإذا ما كانت هذه جميعها

داخلة في نظام أتمثل وأكبر . فإننا سنواجه المشكلة الخاصة بالتوازن بين الزيادات المحلية للترتيب واللاترتيب في داخل هذا النظام الأكبر .

الترتيب والاحتمال Order & Probability

١ - كلنا نعلم أن الحرارة تسرى من الجسم الساخن إلى الجسم البارد - أي من الجسم الأعلى درجة إلى الجسم الأقل درجة . وليس العكس . فعندما نلقى بقطعة من الثلج في الماء .. فإن الماء يصبح باردًا وذلك لأن حرارة الماء تسرى إلى الثلج وتذويه . وهذه الحقيقة ليست مستمدة من قانون بقاء الطاقة . ولو قلنا إن قطعة الثلج (وهي تحتوى على كمية حرارية) تعطى بعضًا من كميتها إلى الماء - ليصبح الثلج في درجة أقل من الصفر - ويصبح الماء في درجة أعلى مما كان .. لو قلنا هذا لكان ذلك متفقًا مع قانون بقاء الطاقة (ما أعطاه الثلج من كمية = ما أخذه الماء من كمية) . ولكن هذه العملية في الحقيقة لا تحدث لأن الحرارة أو الطاقة الحرارية تسير في اتجاه واحد أو وفق قانون نسميه بقانون عدم الارتداد . والعالم الفيزيقي يسمى هذا القانون باسم القانون الثاني للديناميكا الحرارية .. حيث أن القانون الأول للديناميكا الحرارية هو قانون بقاء الطاقة ..

٢ - نضرب مثالًا آخر .. فالطاقة الميكانيكية التي تنتج من آلة الاحتراق الداخلي لا يمكن أن تزيد عن مقدار الطاقة الحرارية التي تعطى لهذه الآلة . هذا مثال للقانون الأول للديناميكا الحرارية .. أي لا يمكن أن نأخذ مقدارًا من الطاقة أكثر من المقدار المعطى . (وبعبارة أسهل لا يمكن أن نحصل على شيء من لا شيء) .

٣- واتجاه الزمن يبينه قانون عدم الارتداد أو القانون الثاني للديناميكا الحرارية .

فعندما يوجد فارق في درجة الحرارة بين جسمين متجاورين . فإن الجسم الأعلى درجة يأخذ يبرد . والجسم الأقل درجة يأخذ يسخن - وفي النهاية تصبح درجة الحرارة متساوية في الجسمين . وهذه القاعدة مألوفة لنا جميعًا - فعندما نمسك بإثناء فيه سائل ساخن ونتركه مدة فإنه يصبح باردًا ، في حين أن الجو المحيط يأخذ يسخن .

ونحن نفسر ذلك بأن جزيئات الجسم الساخن هي في حركة مستمرة وسريعة - وجزيئات الجسم البارد هي في حركة مستمرة وبطيئة . وبمرور الزمن عندما تصبح الجزيئات السريعة والجزيئات البطيئة في منطقة واحدة . فإن الأولى تقفز نحو الثانية (وتتصادم) وذلك حتى تصل المجموعتان إلى متوسط للسرعة أى إلى درجة متساوية من درجات الحرارة . وهذا ينطبق أيضًا على كل أنواع الطاقة . فالطاقة الأعلى إذا ما اتصلت بطاقة أقل في منطقة واحدة تجمعها - فإن التحرك يحدث من الأعلى إلى الأقل حتى نصل إلى التساوى . ونلاحظ أن هذه العملية ليست عملية عكسية أو هي عملية لا عكسية irreversible أى أنها تسير وفق قاعدة عدم الارتداد (القانون الثاني للديناميكا الحرارية) .

ولذلك فإن العلماء يرون أن الزمن يسير في اتجاه اللاترتيب أو في اتجاه التحلل .

وحتى إذا كان هناك أمل ما في إعادة الترتيب أو إعادة حركة

الجزئيات . فإن الأمل ينحصر فقط عندما نطبق قوانين الاحتمالات
Laws of Probability . (*) .

والقانون الاحتمالي يرجع بنسبة عالية جدا الاتجاه بالزمن نحو
اللاترتيب . ونسبة ضئيلة جدا الاتجاه بالزمن نحو الترتيب .

ويمكن أن تكون النتيجة التي وصل إليها العلماء هي كالآتي :
يزداد اللاترتيب في أى نظام مغلق أو مقفل - مع نمو الزمن ، معبراً
عنه بالزيادة الاحتمالية الكبيرة

وربما يكون في شرح العالم الفلكي البريطاني إدموند هابل توضيحاً
لذلك . فلو أن منطقة معينة جمعت بين سائل ساخن وسائل بارد .. فإن
الواقعي والمألوف أن تسير الحرارة من الأعلى للأقل في الدرجة . ولكنه
يقول بأن هناك احتمالاً يقترب من الاستحالة في أن تصبح جزئيات
السائل المتحركة السريعة (الحارة) في جانب من جوانب المنطقة - وأن
تصبح جزئيات السائل البطيئة الحركة في الجانب الآخر . وأن حدوث
ذلك إنما يقع في حدود الاحتمال الذي يقترب من الاستحالة .

٤ لتفسير قانون عدم الارتداد . طبق العالم النمساوي بولتزمان القواعد الإحصائية .
على حالات المزج الحراري للسوائل أو للغازات لإيجاد النسبة الاحتمالية لحالات
الارتداد بالنسبة إلى حالات عدم الارتداد - فوجد هذه النسبة متناهية الصغر
تقرب من الاستحالة وتؤكد ثبوت القانون ولكنه أى القانون الثاني للديناميكا
الحرارية قد فقد دقته الصارمة ودخلت فيه الاحتمالية - مثل سائر القوانين الطبيعية
التي ينظر إليها الآن على أنها لا تتضمن علاقات تحكمها السببية المطلقة - ولكنها
تتضمن علاقات يحكمها الانتظام الإحصائي (المؤلف)

مراجع هذا الفصل :

- ١ - كتاب Time & Man [التون . مسل] .
- ٢ - The scientetic outlook [براتراند راسل]
- ٣ - نشوء فلسفة علمية (هانز رايشباخ) .

الزمن البيولوجي

- ١- تؤدي الكائنات الحية - والإنسان في مقدمتها - وظائفها البيولوجية .
وفق نظام زمني - أو وفق دوريات زمنية .
- ومن مظاهر إيقاعية الزمن بالنسبة للإنسان ، جملة من الظواهر
البيولوجية والسلوكية ، نذكر منها :
١ - حلول النوم وفق وقت معين .. وذلك بالنسبة للإنسان الذي
عود نفسه عادات منتظمة في حياته ، كما في مواعيد الأكل والعمل
والراحة .
- ٢ - نبض الإنسان ظاهرة دورية ، مستمدة من ضربات القلب
المنتظمة . وهي التي أوحى للشاعر أحمد شوقي أن يقول :
دقات قلب المرء قائلة له إن الحياة دقائق وثواني
٣ - التنفس أيضًا ظاهرة دورية .
- ٤ - عدد كريات الدم تصل إلى أدناها في الساعات الأولى من
الصباح ، ثم ترتفع إلى أقصاها في النهار .
- ٥ - إفراز الغدد الذي يرتفع عند قيامنا من النوم لنجابه به متطلبات
النشاط اليومي .
- ٦ - الصفاء الذهني قد يبرز عند بعض الناس في أوقات محددة -
وفي غيرها قد يصيب الدهن التبلد والكسل .
- ٧ - المخ تتناوب فترة نشاط كهربية غير مفهومة كل ٩٠ دقيقة .
بالإضافة إلى ذلك أن موجات المخ التي تظهر في رسام المخ الكهربائي
تكرر نفسها على فترات زمنية قصيرة ومحدودة . وكأنما هي أيضًا تنبض

بالنشاط كما تنبض القلوب مع الفارق طبعا بين نبض المخ ونبض القلب .
 ٨- الدورة الشهرية عند المرأة . فكل ٢٩ يومًا أو ٣٠ يومًا .
 يحدث التناقص في إفراز الهرمونات . بعضها يرتفع تركيزه ، والبعض الآخر ينخفض تركيزه . وكأنما أجسام الإناث قد اكتسبت توقيتًا قريًا .
 كما أن الولادة تتم بعد ٩ أشهر كاملة .
 وقد ذكر العالم الألماني اسكوف أن هناك ٥٠ وظيفة عضوية في جسم الإنسان ، تؤدي وفق نظام زمني .

وقد كان تساؤل العلماء .. هل الاستجابة الزمنية لها أساس من تأثيرات داخلية (وراثية) أم أن أساسها التأثير بالتغيرات الخارجية ؟ .
 نعلم أن هناك تغيرات إيقاعية أهمها دوران الأرض حول محورها - دوران الأرض حول الشمس - ودوران القمر حول الأرض .
 وقد وجد أن كل هذه تنعكس فيما يظهر من نمط النمو لبعض أنواع المرجان Corals وهذه الإيقاعات التي تحدث نتيجة دوريات أو تغيرات دورية في البيئة ، نسميها بالإيقاعات الخارجية exogenous .
 وقد عملت تجارب كثيرة قام بها العلماء في عالم النبات . وفي الحشرات وفي الطيور ، وغيرها أثبتوا بها أن هناك تغيرات إيقاعية داخلية (endogenous) .

آلات ضبط الوقت عند الحشرات

لقد لفتت نظر العلماء ظاهرة هامة من ظواهر التكيف مع المؤثرات البيئية - تسود بعض الكائنات - هي ظاهرة التوقيت التي تسمح للكائن أن يؤدي وظائفه في أوقات معينة وبدوريات رتيبة .

وقد شرحت هذه الظاهرة شرحاً تفصيلياً مستفيضاً في كتاب حديث
نشرت طبعته الأولى (١٩٧٦ م) - دار للنشر تسمى دار البرجامون
Pergamon Press . أما مؤلف الكتاب فهو ستانلى سوندرز
Saunders العالم البيولوجى بجامعة ادنبرج - وعنوان الكتاب آلات
ضبط الوقت لدى الحشرات Insect Clocks . ويهمنى أن أعرض هنا
موجزًا لما جاء فى الكتاب . وبالأخص فى مقدمته التى جعل عنوانها
« الإيقاعات وضبط الوقت Rhythms & clocks »

* * *

يتعرض كوكبنا الأرضى لدورات يومية من الضوء والظلام -
ودورات فصلية نتيجة لتغير المناخ الجوى - وبسبب دوران الأرض حول
محورها - ودورائها حول الشمس . وكذلك تتعرض الكائنات البحرية
للتغيرات الحادثة فى المدّ والجزر ودوراتها . وكذلك لدورات التغير
القمرية . ولم تنج من تأثير هذه التغيرات إلا تلك الكائنات التى عاشت
حياتها تحت الكهوف أو باطن الأنهار . أما الأنواع الأخرى - وبخاصة
الأنواع البرية - فقد تأثرت بالتغيرات الفصلية . فى الحرارة وفى
الرطوبة - وهى تغيرات يومية وموسمية .

ونتيجة لتعرض الكائنات البرية للتذبذبات العنيفة للرطوبة ودرجة
الحرارة ، فقد جعلها هذا التعرض أن تنتسئ خططاً استراتيجية تجابه به
هذه التذبذبات أو تعمل على استغلال هذه الدورات Periodicities
المؤثرة . ومعظم الحشرات تظهر هذا النشاط الخاص فى مواجهة
للتغيرات . بعض هذا النشاط يظهر بشكل يومى - أى دورات يومية -
وبعضه يظهر بشكل سنوى أى دورات سنوية . وبعضها ينشط أثناء
النهار diurnal والبعض ينشط أثناء الليل nocturnal . كما أن
البعض ينشط أثناء الغسق Crepuscular . وقد يحدث أن يستكن
البعض فى بيات شتوى فى حين أن البعض ينشط فى الصيف .

وبالنسبة للنباتات . فالملاحظ أن الأوراق أو الأزهار تتكون فقط في فصول معينة . كما أن الأزهار تفتح أكمامها أو تغلقها في أوقات معينة من النهار .

بعض هذه الظواهر تجيء استجابة للتغيرات الحادثة في البيئة . ولكن الكثير منها لها أساس داخلي التكوين - كما أثبت التجارب - ولذلك تسمى بالدورية الداخلية "endogenous periodicity" ومن العلماء الأوائل الذين برهنتهم هذه الظاهرة العالم الفلكي الفرنسي دى ميران الذى اكتشف سنة ١٧٢٩ أن الحركات اليومية لأوراق النبات المسمى ميموزا أمكن أن تستمر في حالة الظلام الدائم .

وهذه التذبذبات التى تتضمنها هذه الظواهر ، قد أمدتنا الآن بما يعرف بالتنظيم الزمنى للأنشطة الفسيولوجية والسلوكية - لمعظم الكائنات الحية ، وتشمل كل النوعيات تقريباً .

وتهمنا بصفة خاصة تلك التذبذبات الداخلية التكوين ، التى أمكن كشف حدوثها كل ٢٤ ساعة تقريباً وهى إيقاعات تتوافق مع إيقاعات الدورة الأرضية حول محورها وتسمى Circadian Rhythms (بمعنى يومية تقريباً) وتستخدمها النباتات أو الحيوانات من أجل توقيت كل الأحداث اليومية الفسيولوجية . وبذلك تمكن الكائن أن يؤدي وظائفه في الوقت المعين المضبوط من اليوم أو لى يصل إلى التزامن أو التعاصر Synchrony إذ يؤدي الوظيفة البيولوجية المعينة في نفس وقت حدوثها - نسبة لغيره من الأفراد أو لمجموعته النوعية، التى يتسبب إليها (population) .

وقد أثبت العلماء أن هذه الإيقاعات التى تحدث في الخلية أو في الكائن إنما قد تكونت لكي تتوافق مع الإيقاعات التى تحدث في البيئة الفيزيقية (مثل تلك المتوافقة مع الدورة اليومية لحركة الأرض حول محورها) .. ففي الحشرة المسماة *Drosophila melanogaster* مثلاً

فإن مدة الإيقاع أو الفترة الدورية لخروج العذراء^(١) pupa إما يرجع إلى سبب تكويني . وقد وجد أن الناسلة^(٢) المسئولة عن هذا التكوين إنما تكن في موضع ما على الكروموسوم المسماه X-chromosome وهو ما كشفه العالمان كونوبكا وبنزر سنة ١٩٧١ .

إن هذه الإيقاعات ليست في حقيقتها مما فرض على الكائن الحي - من الخارج - بتأثير البيئة كما أنها ليست مما يمكن تعلمه . ومع أن الدورات الطبيعية للضوء ودرجة الحرارة تؤثر حقيقة في هذه الإيقاعات الداخلية للكائن .. فلا يعدو أن يكون تأثيرها هو أن «تركب» موجة هذه الإيقاعات .. فيصبح تأثيرها الهام هو ضبط أطوارها ، وإحكام الانتقال بها من مرحلة حيوية إلى مرحلة أخرى . وبإيجاز أن يكون تأثيرها هو ضبط أطوار الأعضاء التي تقوم بالإيقاعات أو الدبذبات الدورية (وتسمى هذه الأعضاء بالمذبذبات oscillators) .

معنى هذا أنه إذا تم هذا الضبط تحت الظروف الطبيعية ، فإن الفترات الزمنية الدورية تصبح مطابقة لكل ٢٤ ساعة ، أو يصبح التغير واقعاً كل ٢٤ ساعة .

أما دليل حدوث هذه الإيقاعات من تأثير نظام أو تكوين داخلي ، فالمشاهد أنه في غياب المؤثرات البيئية - المحدثة للتغيرات الخارجية (كأن يكون الكائن واقعاً تحت ظروف الظلام الدائم ودرجة الحرارة الثابتة) فإن هذه الإيقاعات الداخلية ، تتم أو تسير بشكل متحرر تماماً من التغيرات الخارجية . وفي هذا الحالة تحدث التغيرات الفسيولوجية وفق

(١) للحشرات الكاملة التطور الأطوار التالية : البيضة - اليرقة - العذراء - الحشرة الكاملة .

(٢) كلمة «الناسلة» هي ما اتفق عليه مجمع اللغة العربية لتعريب كلمة gene الإنجليزية .

هذه الايقاعات الداخلية حيث تكون الدورية مقتربة من الدورية اليومية (الدورة الأرضية) وإن كانت لاتساويها أو تعادلها تمامًا (لعدم وجود تأثير ركوب الموجة) .

والمشاهدة تدل على أن هذه الفترة - التي تتم فيها الدورية ، هي بمثابة تعويض حرارى وأن هذه الايقاعات إنما تستخدم بواسطة الكائن لكى يقيس بها مرور الوقت (كما فى بحث العالم بيتندرى ١٩٥٤ . ١٩٦٥) .

وإذا تركنا هذه الايقاعات المتوافقة مع الدورة الأرضية أى كل ٢٤ ساعة . فإن التذبذبات المتوافقة مع المد والجزر (ن ٤ . ١٢ ساعة) - أو التذبذبات المتوافقة مع نصف الدورة القمرية (ن ٧ . ١٤ يوم) - أو المتوافقة مع الدورة القمرية (ن ٤٩٠٤ يوم) - أو السنوية (ن سنة) .. هذه الفترات قد نشأت عنها إيقاعات متطابقة لدى بعض الكائنات بما فيها الحشرات .

وفى كثير من الحالات . قد وجد العلماء ، أن طبيعة هذه الايقاعات الداخلية ، تظهر أيضًا بشكل متحرر تمامًا . فى غياب المؤثرات البيئية . وقد وجد أيضًا أن هذه المؤثرات البيئية ودورياتها إنما تعمل على مواكبة الايقاعات الداخلية فتركب موجاتها ، وتنضبط أطوار الكائن الحى المختلفة ، وتحكم جدولها الزمنى .

ومن حصيلة المشاهدات العديدة ، والأبحاث المتنوعة . أمكن العلماء أن يصلوا إلى نظرية « التكوين الداخلى للإيقاعات » أو تطابق وتوافق التغيرات البيولوجية مع التغيرات البيئية .

ومع ذلك فهناك نظرية أخرى مضادة يجهر بها بعض البحوث وأهمهم العالم براون (١٩٦٥ - ١٩٦٥) وقوامها أن هذه الفترات الايقاعية أو الدوريات . إنما مصدرها من خارج الكائن . وتحكمها قوى فيزيقية أرضية geophysical forces وهى تلخص فما يقترن به اليوم

السُمسى (الليل والنهار) من ضغط جوى ودورات تذبذبية فى الجاذبية الأرضية التى تصاحب دوران الأرض بالنسبة للشمس والقمر - ومن تغير فى شدة الإشعاع الكونى فىرى براون وصحبه أن هذه القوى إنما هى مؤثرات لا تظهر فى التجارب العملية حيث تختفى الإيقاعات الواضحة للضوء ودرجة الحرارة وغيرها ولا يكون لها تأثير يذكر . ولكن تأثيرها لاشك فيه خارج المعامل .

أما العلماء الذين يأخذون بالنظرية الأولى (الإيقاعات الداخلية) ومنهم العالم سوندرز - فإنهم لا يلتفتون إلى رأى الآخر أو النظرية الأخرى .. مع تسليمهم بوجود مثل هذه القوى المؤثرة ولكنهم يقولون إن افتراض تأثيرها لا يمكن أن يثبت إلا إذا وصلت التجارب إلى تأكيد تأثيرها على كائنات تصبح بعيدة عن تأثير الأرض .

لذلك قام العالم هامر وزملاؤه سنة ١٩٦٢ بتجربة مثيرة فى هذا الصدد - كان قد احتفظ ببعض الكائنات الحية فى القطب الجنوبي . ووضعها على مائدة لها منصة جعلها تدور مرة كل ٢٤ ساعة ، ولكن بحركة هى عكس حركة الأرض حول محورها . وبذلك استطاع أن يلغى أثر التغيرات التى تحدث يوميا . وتحت هذه الظروف فقد وجد أن هذه الكائنات أظهرت بعضا من النظم الإيقاعية . ومن بينها الدورة الخاصة بخروج العذراء للحشرة المسماة *pseudo obscura* - وهذه النظم استمرت بدورية يومية وبذلك فهى لم تتأثر بمكان هذه الكائنات (القطب الجنوبي) ولا باتجاه دورانها .. مما يؤيد حدوث النظم الإيقاعية فى داخل الكائن الحى (endogenous) .

إن الكثير من المظاهر والأنشطة التى تقترن بفسولوجيا الحشرات - يحكمها الضبط الزمنى فهناك إيقاعات يومية لانتقالات حركية عامة - وهناك عمليات التغذية - واللقاءات الجنسية - ووضع البيض - وفقسه - وتكوين العذارى وخروجها من شرايقها . وفى كل هذه النشاطات - هناك تحديد لوقت وقوعها سواء بالليل أو بالنهار .

أما الدورية الضوئية Photoperiodism فإياها تعتبر «كروموتراً» للقياس الزمني لطول النهار أو صوره - - - - - والاستجابة الغالبة هي ظهور مرحلة هجوع أو سبات كامل Dormant stage في دورة الحياة للكائن الحشرى .

من هنا نقول إن التوقف بين كل نشاطين - إنما هو حدث تكيفي . بل يشير إلى الأهمية التكيفية .

وإذا لم يكن من السهل ملاحظة تلك الظاهرة التكيفية للإيقاعات اليومية - إذ كثيراً ما يتعذر استقراء النتائج العملية لبعض التجارب - فإن هناك مشاهدات أخرى ناجحة ، ونتائج حاسمة . من ذلك أن الكائنات التي تنضج وتخرج بعد طور العذراء بالنسبة للحشرة التي ذكرناها - إنما تخرج قرب الفجر - وعندما تبلغ الرطوبة النسبية للهواء أقصاها - وقد وجد العالم بيتندري سنة ١٩٥٨ أن هذا الخروج العذرى يتم بأقصى معدل تحت هذه الظروف .

كذلك وجد أن دورات التغذية يمكن اقترانها بإمدادات الطعام ومصادره . والمثال النموذجي هو في الغالب الذاكرة المقترنة بالتوقيت أو «الذاكرة الزمنية» time memory للنحل من نوع معين (هو Zeitgodachtnis) فقد أمكن أن يتدرب النحل على زيارة مصدر من مصادر الطعام في وقت محدد من النهار (كما في تجربة بيلنج سنة ١٩٢٩) وهذا التدريب الذي صار بمثابة عملية آلية - جعل النحلة تزور مصادر الرحيق الزهرى كل يوم في نفس الوقت الذي تعودت عليه . وتظهر أهمية هذا السلوك في أن الأزهار - ليس فقط تفتح أكمائها في ساعات معينة ، ولكن أيضاً في أن الرحيق الزهرى يتكون وفق حدث دورى - أى وفق دورية يومية : كما أثبت ذلك كليبر سنة ١٩٣٥ . أى

أنه مما يبعث على الدهشة أن تتوافق أو تتقابل هذه الأحداث الثلاثة :
زيارة النحلة - واستقبال الزهرة - وتكوين الرحيق في زمن واحد ..
ووفق دورية واحدة .

وهناك ميزة انتخائية Selective advantage هي ميزة التوافق
الزمني لوقوع حدث فسيولوجي بين أفراد المجموعة الواحدة أو النوعية
الواحدة من الحشرات (population) فإن إيقاعات الجماع الجنسي
لبعض حشرات الـ Diptera مثلاً - التي تشتمل على الذباب -
تؤكد أن كل الأفراد النشطة في هذه المجموعة الحشرية - تسعى للقاء
الجنسي في وقت واحد . وبالتالي تزيد من التجاوب الجنسي الناجح بين
أفراد الجنسين (الشقين) كذلك فإن الفروق الحادثة في أوقات الجماع بين
أفراد الأنواع المختلفة قد عملت على تكوين آليات (أو ميكانيزمات)
جنسية مختلفة - وهذه بالتالي قد ساعدت على التباعد فيما بينها - أو
بما يسمى بالانعزال الناسلي genetic isolation بين هذه الأنواع (كما
تبين تجارب فلتشر سنة ١٩٧١) . . .

أما عن آلات ضبط الوقت البيولوجية فقد قسمت بطرق متعددة .

فالعالم بيتندرى سنة ١٩٥٨ قد ميز بين :

- ١ - إيقاعات حرة Pure rhythms مثل تغير لون الكائن - وارتباط
هذا التغير بالتغير الزمني الدقيق - مثلاً يحدث « للكاپوريا Crab »
نوع معين المعروف باسم (كما تبين تجربة براون وزملائه ١٩٥٣) .
- ٢ - الفترات الزمنية المتقطعة : تحسب بواسطتها توقع حدوث
عمليات بيولوجية أو فسيولوجية معينة - فمثلاً خروج العذراء الحشرة من

الحشرات يحدث في وقت معين من اليوم .

٣- ضبط الوقت المستمر عن طريق المشاهدة : مثل مشاهدة النحلة وهي تتجه في الاتجاه صوب الشمس sun orientation . وهذا يحدث للنحلة من النوع الذى ذكرناه من قبل . ومن ملاحظة الاتجاهات المعينة نحو الشمس . في مسارها نحو الأزهار . أو في رجوعها للخلية يعرف الزمن الذى يرتبط بالعملية البيولوجية المعينة .

٤- استخدم العالم ليز سنة ١٩٦٠ تعبير الفاصل الزمني interval time وذلك لكي يصف تلك الوسائل المعدة المميزة للوقت - دون خضوعها للإيقاعات التذبذبية أو الدورية .

أما العالم ترومان سنة ١٩٧٠ فقد قدّم تقسيماً حديثاً لنوعين متميزين لضبط الوقت :

النوع الأول : يمثل الإيقاع الذى يحدث لخروج الطور العذراوى كما في حالة الحشرة التى ذكرناها من قبل . ومثلاً يحدث للحشرة أخرى antheraea perny (في تجارب ترومان ١٩٧١) حيث أن الحواس الضوئية Photo ceptors تقع في المخ ذاته . وهذه تتأثر بإيقاعات زمنية إذ أن التغيرات والانتقالات من طور إلى طور إنما تسببها الاضطرابات الضوئية الحادثة كل ١٠ ساعات - علمًا بأن هذه الإيقاعات الزمنية تنطفيء تمامًا بالشدة الضوئية المستمرة . إن هذا الضبط الزمني الناتج من الاضطرابات الضوئية يكون مصحوبًا بإيقاعات الوظائف المختلفة مثل فقس البيض - وتغيير الجلد - وتكوين هورمون

المح . كما أن ترومان يضع في هذا النوع تأثيرات الدورة الضوئية

Photo periodism

النوع الثانى : يمثل التحكم فى إيقاعات الأنشطة الحركية وأمثلةها الحشرات التى لها عيون مركبة Compound eyes وهى تعمل كحواس ضوئية أساسية وحيدة (وفى هذه الحالة لا يكون المخ حساساً للضوء) .

وحيثما تجرى هذه الإيقاعات حرة فى أثناء الإطلام الدائم أو الضوء المستمر . فإن التعيرات الحادثة من طور إلى طور . والتي تتم بسبب الاضطرابات الضوئية (التي نخس بها هذه العيون) هى فى هذه الحالات أقل مما يحدث فى النوع الأول .

ويضع ترومان النحل (من النوع الذى ذكرناه) ضمن هذه المجموعة التى تتميز باستخدام توجهها صوب الشمس - أو الاتجاه السيسى - وذلك لأن هذا مقترن بالنشاط الحركى .

والخلاصة : إن ظاهرة الإيقاع الدورى التى تكونت فى هذه الكائنات أصبحت طبيعية أو فطرية وهى ذبذبات تعوض الجسم ما يحتاجه من حرارة ولكنها فى نفس الوقت تمد الكائن بطريقة لتنظيم الوقت . وتوفر له الوسيلة التى ينتخب بها أو يختار ميزة الأداء للوظيفة البيولوجية أو الفسيولوجية فى وقت معين . وهى بذلك أصبحت نوعاً من القياس الزمنى .

هذا وتعمل هذه الإيقاعات على ضبط الأنشطة السلوكية

والفسيولوجية . أى تحكم التغيرات الفسيولوجية مثل تكوين القشرة - تنظيم عمليات البناء والهدم (الأبيض) - وضع البيض - خروج العذارى - وتنظيم عمليات التكيف وفق تغيرات الفصول (من بيات أو نشاط أو هجوع) ووفق الدورة الضوئية .

* * *

وآلات ضبط الوقت عند الطيور (١)

تقتضى ظاهرة هجرة الطيور أن تكون هناك إيقاعات يومية وإيقاعات سنوية . وقد قام العالم الألماني ج . ف . ساور من جامعة فرايبورج بالعديد من التجارب . على بعض طيور أوروبا المهاجرة إلى الجنوب . وخرج بنتيجة هامة وهى أن الطيور تهتدى بالنجوم .

وقد ساعدت القبة السماوية الصناعية Planetarium على إجراء الكثير من التجارب على الطيور المهاجرة - وليست القبة إلا نموذجاً مصغراً للسماء . وعليها تنعكس بقع ضوئية تشبه النجوم فى مواقعها وحركتها واتجاهها . ويمكن استخدامها لإظهار مجموعة من النجوم وإخفاء مجموعة أخرى . على أن تكون هذه التجارب بحيث يلاحظ سلوك الطائر نحو ما ظهر من النجوم وما خفى .

وقد تبين أن للطيور نوعين من ضبط الوقت :

الأول : ضبط الزمن الحلى وفيه تتخذ الطيور الشمس هادياً لها فترجع إلى أعشاشها بعد أن تكون قد طارت لتزود بالطعام .

والثانى ضبط الزمن الفلكى . فالطائر يستطيع أن يعرف زمنه واتجاهه

من حركة الأرض بالنسبة لعدة نجوم في السماء . وكأنما الطائر قد عرف الفرق بين التوقيت النجمي (في أسفاره ليلاً) وبين التوقيت الشمسي (في أسفاره نهاراً) .

ذلك أن بعض الطيور يمكنها الهجرة من القطب الشمالى إلى القطب الجنوبى ، ولولا أن حاستها الزمنية دقيقة لدرجة عالية الكفاءة . لما تم لها الهجرة بهذا الإنجاز الرائع . فضلاً عن الحاسة الزمنية للطيور حاسة مغناطيسية . وحاسة كهربية كيميائية . وهذه جميعها تتعاون معاً . وقد تبين من التجارب التى أجراها العلماء على الطيور . أن استدلالها بالنجوم إنما يتم عن طريق إطلاقها لآلة تسكن مخ الطائر .. تبين حركات النجوم .. وهى تشير إلى تقدم الفصول - وزوايا الميل بالنسبة للشمس والنجوم - كما تشير إلى الفروق اليومية .

وأخيراً ، فهناك دليل على أن الطيور المهاجرة ، إذا ما اقتنصت ثم أسرت . فى مكان ما يبعد بمسافة كبيرة عن مقصدها الطبيعى . فإن لها القدرة أن تسلم بهذا وتنتظر . حتى إذا ما تحررت وأطلقت من الأسر . فإنها تطير متخذة الخط أو المسار المباشر الذى يؤدي إلى مقصدها الأصلي . وهذا بالطبع يقتضى أن تكون للطيور قوى ملاحية طيرانية على درجة كبيرة من التنظيم والكفاءة .

أما قيام الدليل على استخدام الطيور للإيقاع السنوى .. فقد جاء من الطيور التى وضعت وحُبست فى ظروف ثابتة تقريباً سواء كان ذلك فى مناطقها الصيفية أو مناطقها الشتوية فهذه الطيور قد أظهرت كل

علامات القلق والحمل وعدم السكون - وذلك فى الأوقات الطبيعية للهجرة . وهى بذلك تظهر ما يبدو على مثيلاتها من الطيور التى تظهر فى الظروف العادية . قبل أن تهاجر .

التساؤل حول الاكتساب أم الوراثة .

هناك سؤال هام هو : هل الإيقاعات الداخلية تعتبر متوارثة أم هى مكتسبة فى عمر من الأعمار الباكرة ؟

من الصعوبة القصوى أن نفرق بين ما هو موروث وما هو مكتسب . وليس هناك دليل حاسم أو مطلق . إن الحيوانات التى تتم تربيتها سواء تحت ظروف ثابتة - أو تحت ظروف مخالفة للظروف الطبيعية إنما تظهر أنشطه فى أوقات متفقة مع إيقاعات يومية . وهذا يؤيد النظرية الوراثة . على أنه من ناحية أخرى . لا يمكن استبعاد الاحتمال القوى بأن هذه الإيقاعات اكتسبت بيئيا من خلال التغيرات الطبيعية . لاسيما وأن أحد العلماء الذين يعتمد عليهم فى هذا المجال ، وهو العالم بول فريز ذكر فى كتابه «سيكولوجية الزمن» أن هذه الإيقاعات مكتسبة . ولاشئ يبرهن على ذلك أفضل من دراسة نمو الطفل . فليس هناك أى شكل من الأشكال الإيقاعية اليومية أمكن ملاحظتها فى حياة الجنين أو عند الطفل حديث الولادة .. لافى أنشطته البيولوجية أو فى وظائفه الفسيولوجية . كما أن التجارب التى عملت على الإنسان ونعنى بها وضعه فى حجرة معزلة أو كهف .. بعيدا عن المجتمع وعن المؤثرات الاجتماعية أو البيئية .. (عملت التجربة على رجلين وكان كل منهما منفردا . ورصدت النتائج لكل منهما منفردة) .. هذه التجارب أكدت أن الإيقاع تغير

وبدلاً من أن تكون الدورة اليومية ٢٤ ساعة كانت ٤٨ ساعة .. وظل كل رجل منها ٤٠ يوماً وكل منها يظن أنه قضى ٢٠ يوماً فقط . وهذا دليل على أن الدورية هنا ليست طبيعية أو فطرية . أى أنه فى حالة الإنسان هناك اكتساب للإيقاعات الزمنية .

وربما يقال إن فى حالة الحشرات والطيور والكثير من الحيوانات .. تصبح الحاجة إلى فطرية الإيقاعات حاجة ملحة بل حاجة ضرورية وطبيعية أكثر من الإنسان .. ففى مقدور الإنسان أن يُستخدم عقله وذكائه .. وهو ليس بحاجة إلى أن يكون سلوكه مصبوحاً فى قوالب بعينها . بل إنه قادر على التعديل والاختيار والملاءمة مع الظروف .. بعكس الحيوانات الدنيا .

وهذا القول يتضمن فكرة حقيقية بل صادقة .. يؤيدها ما ذكرناه من قبل (فى حديثنا عن الحشرات) أن العلم اكتشف فى حشرة معينة الناسلة (gene) - وتقع على الكروموزوم (X) المستولة عن الإيقاع الداخلى الذى تتبع نظامه تلك الحشرة .

ومع إقرارنا بفطرية هذه الإيقاعات للكثير من النباتات والحيوانات الدنيا والحشرات . فليس هناك ما يدل على المواضيع الفسيولوجية لما نسميه « الساعات البيولوجية » .

فالإيقاعات الداخلية قد لوحظت فى كائنات صغيرة مثل الفئران^(١)

(١) من مقال الزمن البيولوجى للدكتور عبد المحسن صالح .. من مجلة عالم الفكر (المجلد

الثامن - العدد (٢) - الشهور ٧ - ٨ - ٩ سنة ١٩٧٧ .

(٢) من كتاب : الزمن والإنسان (التون - ميل) .

عندما نزعنا منها بعض أعضاء جسمها بل معظم أعضاء جسمها مثل المعدة . والغدد فوق الكلوية . والنكفية . والدرقية بل مثل القشرة الحية ومثل العضو الموجود في المخ (المسمى Corpus sotriatum) وهو العضو المسئول عن التوازن في الحركة - والحركات اللاإرادية وغيرها ... أظهرت هذه الكائنات هذه الإيقاعات . ولا يمكن تفسير هذا السلوك إلا أن يكون نتيجة آلية لضبط الوقت وأن تكون هذه الآلية هي صفة تتصف بها كل خلية - أي أنها خصيصة من خصائص الخلايا .

وقد أوضحت الدراسات المختلفة على الخلايا حيث تزرع الأنسجة . أوضحت حدوث نشاطات إيقاعية أيضا activities
rhythmie metabolic . وهو الأمر الذي يؤيد ويدعم هذا الاستنتاج الأخير .

ولو تأكدت صحة هذا الأمر . فسيكون ذلك مؤكداً لوجود حاسة زمنية ..

* * *

فكرة تأملية :

ألا يرى معي القارئ العزيز أن ما كشفت عنه الأبحاث العلمية إنما ينير إلى « قانون كوني » هو قانون التوافق أو التطابق .. أو هو قوة التأثير بين حركات الظواهر المتعايشة كبرها وصغيرها .. بين عالم المادة وعالم الأحياء .

بل إنه قانون يتأثر مع قانون الرنين resonance في الفيريقا .. وفي

موجات الصوت .. وموجات الضوء .. وموجات اللاسلكي وسائر
الموجات الكهرومغناطيسية .

بل إنه يشير إلى «قانون جمالى» .. فى عالم الفنون والتذوق الجمالى ..
حيثما يتماثل بالتناسق إيقاع مع إيقاع .. كما فى الموسيقى وغيرها من
الفنون !!

ألا يرى معى القارئ الكريم أن هذه الشواهد العظيمة .. هى
ما تعكسه أصغر الكائنات «حجماً» وأقلها شأنًا فيما يبدو للعيان ، فتشير
إلى القدرة العظمى للخلافة .. ذات القوة المنسقة الكبرى .. قوة الله
سبحانه .. جل وعلا !! ..

« الزمن السيكلوجى » (ونتايج بياجية)

فى كل الأبحاث المتعلقة بالزمن وخصائصه . كانت هناك تشبيهات ومقارنات بخصائص المكان .

إن فى إمكاننا أن ندرك حسيًا . وفى آن واحد .. تلك العلاقات المكانية أو الفراغية التى تربط مجموعة الموضوعات أو الأشياء الموضوعية فى أماكن متعددة .. طالما أنها تقع فى نطاق الحس (البصرى على الأخص) .

ولكن ذلك يستحيل علينا بالنسبة للحدوثات التى تحدث فى الزمن . وذلك لأن إدراك الزمن إنما يتضمن التغير . وبعبارة أخرى إن فى الإمكان إدراك العلاقات المكانية بدون امتداد زمنى - فى حين أنه يستحيل إدراك العلاقات الزمنية بدون امتداد فى المكان - أو كما يقول العالم النفسى الشهير بياجية Jean Piaget « إن الفراغ - أو المكان - هو زمن ساكن . فى حين أن الزمن هو فراغ - أو مكان - متحرك » .

وهذا يعنى أن فى إمكاننا أن نتجاهل الزمن - عندما نصف أنماطًا فى الفراغ . ولكننا لا يمكن أن نتجاهل الفراغ عندما نصف أنماطًا من الزمن .

إن الرابطة بين المكان والزمان هى الحركة أو هى السرعة .. وفهم

الزمن إذن لا يمكن أن نصل إليه إلا بفهم السرعة .

وقد اهتم بياجيه ببحث المفاهيم الخاصة بالزمن . وإدراكها عند الأطفال . وكانت أسئلته منصبة حول آتية الأحداث (of events) (Simultaneity) - أى الأحداث التي تقع في آن واحد - وحول الترتيب الزمني للأحداث (Ordering in time) - وحول الاستمرار الزمني أو الديمومة أو الأمد (Duration of time) .

ومما هو جدير بالذكر أن بداية أبحاث بياجيه في هذا المضمار .. كانت بناء على سلسلة من الأسئلة التي وضعها له العالم آينشتين .

وكان من نتائج أبحاث بياجيه أن الأطفال ليسوا بالضرورة يربطون بين عملية الترتيب الزمني (مثلاً الحادثة أ قبل ب . ب قبل ج) . بالاستمرار الزمني (مثلاً أ ب أقصر من أ ج) .

على أن عملية الترتيب الزمني في ذاتها ليست في الحقيقة ترتبط مباشرة بالزمن . ولكنها مرتبطة بمجرد التعاقب (Succession) .. أما عملية الاستمرار فهي العملية المرتبطة بالزمن لأنها تتوقف أساسياً على السرعات .

لقد أدت تجارب بياجيه إلى استنتاج هام - وهو أن للأطفال شعوراً حدسياً^(١) بالسرعة .. قبلما يكون لهم شعور مناظر للاستمرار الزمني .

(١) يصف بياجيه المرحلة الحدسية أو الإلهامية كآها هي المرحلة التي يبدأ فيها الطفل بتناول فيها المفاهيم تناولاً تجريدياً - على رغم أن تفكير الطفل ما يزال متعلقاً بإدراك الأحداث إدراكاً محسوساً (Concrete)

والحقيقة - أن السرعة هي المفهوم الذى يدرك أولاً من خلال إدراك
 لشيء يلحق شيئاً آخر . أى من خلال الترتيب فى الزمن وليس من خلال
 الاستمرار الزمنى .

وقد يفترض - فى هذه النقطة - أن خبرة الطفل الرضيع بالنسبة
 للزمن هي فعلاً خبرة للاستمرار الزمنى (ويمثلها الزمن بين الرضعات أو
 بين الأكالات) - ويسلم بياحيه - هذا ولكنه يقول إن هذه الخبرة ما هي إلا
 خبرة حسية حركية (Sensory motor) - فحيثما يكون هناك إحساس
 « بالجوع » ينتج عنه رد فعل حركى « كالبكاء » - وأن كل خبرة معينة لها
 زمنها الخاص . وعندما يغير الطفل من المستوى الحسى الحركى - فينمو
 إلى المستوى الفكرى - فإنه يعيد ما قد تعلمه من قبل . وأن ما يربط بين
 الخبرات المنفصلة - كما يظهر بالدليل التجريبى - إنما يصل إليه من خلال
 تحقيق حدسى أو إلهامى (intuitive) لمفهوم السرعة . وقد أثبت بياحيه
 أن الزمن هو أول ما يدرك . وأن ذلك يحدث من خلال السرعة !
 وبعبارة أخرى أن الزمن يدرك أو يمكن إدراكه فقط باقتترانه بإدراك
 المكان . والأطفال إذن يبدو أنهم يفكرون أولاً فى الزمن من ناحية قياسه
 أى أنه يساوى المسافة على السرعة (قبلما يتجه تفكيرهم فى أن السرعة
 تساوى المسافة على الزمن) وهذا الاستنتاج صحيح بالنسبة للأطفال
 الأسوياء والذين لم تفسد تفكيرهم الاتجاهات التربوية . الخاطئة .

وإذن يركز بياحيه على هذا المفهوم ليكون أساساً توجيهياً للعملية
 التعليمية - ومنطلقاً يتفق مع المفاهيم العلمية للزمان والمكان - التى
 يشرحها آينشتين أى وفق النظرية النسبية .

* * *

والآن نلتفت إلى نوع آخر للزمن (غير الزمن الذى ندركه من خلال الحوادث الخارجية) ونعنى به الزمن السيكلوجى . وهو الزمن الذى يدرك من خلال الاستمرار الزمنى للحوادث كما نحس داخلياً .

وواضح أن إنماء الزمن السيكلوجى يتضمن الزمن الذى يقاس . ولكن هذا الإنماء يقودنا إلى أكثر من ذلك . لأن الاستمرار الزمنى كما يقاس بالحوادث الخارجية يبدو أطول أو أقصر وفق حالتنا العقلية .

وبينا نتضح الصعوبة فى قياس الكم الزمنى السيكلوجى - يقترح بياجيه أن العلاقة العددية البسيطة التى توجد بين الفترات الموسيقية musical intervals إنما هى دلالة لمظهر كمى للزمن السيكلوجى . وهناك دلالة أخرى فيما يتمسك به بعض الموسيقيين ، من إيجاد نغمة مطلقة Absolute pitch بين الجمل الموسيقية ، وهذه الفترات الموسيقية كانت قد استحدثت بوقت طويل قبل أن تكتشف العلاقات العددية .

إن العقل هو مركز الخبرات والعمليات النشطة التى يقوم بها المخ . ودراسة العقل ، وعلاقتها بالزمن - أول ما بدأت - كانت من البيولوجيا وليس بدراسة الزمن الذى تدرسه الفيزيقا .

إن الإنسان يتعرض لدوريات أو إيقاعات متنوعة . بعضها يومية وبعضها سنوى . وهذه الدوريات أو الإيقاعات تمكنه من توجيه نفسه فى الزمن حتى فى غياب هذه المنبهات الخارجية . وهناك عدد من الحقائق تدل على هذه الظاهرة - فبينما يقال إن بعض الناس لا يملكون حساً زمنياً دقيقاً ، أو لا يحتفظون بهذا الحس بلا حدود ، عندما يوجدون فى

بيئة منتظمة . فإنهم مع ذلك يحتفظون بهذا الحس لزمن طويل ولدرجة مدهشة . أما السهولة التي بها يحدد كثير من الناس أوقاتهم . كما يعينون مواعيدهم . أو كما تتطابق الأوقات مع المواعيد المسبقة .. هذه أيضاً دلالة على هذا الحس .

ومن ناحية أخرى . فهناك عوامل تخل بحسنا الزمنى . وكمثال لهذه العوامل . التغيرات فى درجة حرارة الجسم . وهى تغيرات لها التأثير الكبير على التفاعلات الكيميائية التى تحدث فى الجسم . ومن بين التأثيرات الهامة على نشاط المخ . الأكسدة البيولوجية فى الخلايا العصبية . حيث أن معدل التغير يقل بسرعة أثناء الطفولة . ويكون بعد ذلك أكثر بطءاً أثناء البلوغ وهذا ينتج عنه . فى الغالب . إسرار ظاهرى فى مرور الزمن مع تقدم العمر .

والخبرة التى يلاحظها غالباً كل البالغين أن الزمن يبدو أنه يمر سريعاً أو أسرع مما يمر على الأطفال . وهذا ربما يرجع إلى عدة فوارق اجتماعية وسيكلوجية وفيزيكية . وبالأخص يعزى إلى حقيقة هامة وهى أن البالغين لم يعودوا بالطبع يكتسبون تعليمات أو انطباعات جديدة بنفس المعدل الذى كانوا به يكتسبون وهم بعد صغار .

ولكنهم من ناحية أخرى إذا كان عليهم أن يكتسبوا تعليمات جديدة . أو أن يتأثروا بانطباعات جديدة . كأن يكونوا قد انتقلوا ليعيشوا فى وطن آخر أو فى بيئة أخرى . فإنهم - ولولمدة قصيرة - يحسون مثل الأطفال أن الزمن يمر سريعاً . وأن ما يحدث فى بضعة أيام يبدو أنه يحدث فى مدة أطول .

على أن هناك بالطبع عوامل أخرى كالعامل النفسى الذى له أهمية فى تلوين الخبرة والحس الزمنى . وكل ما نود أن نذكره هو أن العامل الفسيولوجى ينشط فى هذه الحالات فيسبب التأثير فى الحس الزمنى . وكلنا يدرك أن الوقت يمر سريعاً عندما تدفعنا اللذة أو الاشتياق ، وأن الوقت يمر بطيئاً عندما نكون مرهقين نثقلنا الأعباء .

كذلك هناك تغيرات مماثلة فى المعدل الظاهر لمرور الزمن . تنتج من خلال استخدام عقاقير المهلوسة مثل العقار المسبب للمهلوسة البصرية (LSD) . أو بعض العقاقير المسببة للعصاب أو المؤثرة فى الإبصار اللوئى الخ . وهذه التغيرات إنما تدل على ارتباط وثيق بين العوامل الفسيولوجية والعوامل السيكولوجية .

وهناك مظهر آخر هام من المظاهر العقلية هو « اللاشعور » unconscious إذ أنه الجزء الخافى من العقل الذى يتفاعل مع الجزء الواعى منه . ويعد كشف اللاشعور من أهم المكتشفات الهامة فى السيكولوجيا الحديثة . وذلك لأن تفاعلاته مع العقل الواعى إنما تتجلى من خلال هجمات لأفكار محبوسة . أو غزوات لرغبات مكبوتة . وكلها تقتحم الشعور أو منطقة الوعى وتظهر فى أثناء عمليات إدراكية . فى أشكال مقنعة أو رمزية . ومن أمثلة ذلك هفوات أو زلقات اللسان (الفرويدية) . ومثل الأحلام التى تكشف عن رغبات دفينية لا يريد العقل الواعى أن يكشف عنها ... فتتسلل بشكل مقنع .

على أن للاشعور جانبه الإيجابى . فإنه يظهر فى تلك اللحظات التى

تومض فيها البصيرة بومضات أو تألقات هي الأساس في عملية الخلق
الفنى أو البناء الأدبى .

ولكن ما وصلة اللاشعور بالزمن ؟ إن هناك دلائل عديدة -
بالأخص فيما تشير به الأحلام والحبرات الصوفية ، إلى أن اللاشعور
لا يحكمه النظام الزمنى . الذى يضبط عمل العقل الواعى . فليس فى
اللاشعور (فى رأى فرويد) - ما هو قبل . أو ما هو بعد . ويحيى الدليل
على ذلك فيما يختبره بعض علماء الرياضيات .

إن العمليات الواعية للتفكير الرياضى . إنما هى عمليات موحدة
الاتجاه أى أن لها اتجاهًا واحدًا . ليس فقط من الناحية الزمنية .
ولكن أيضًا من الناحية المنطقية .

فالرياضيون مرارًا وتكرارًا يسجلون فى اختباراتهم تلك الومضات أو
اللحظات التى تومض فيها بصائرهم ... وهذه فى الحقيقة تهبط عليهم
فجأة وبلا انتظار أو توقع . بعدما يكونون قد قاموا بعمليات عقلية أو
عمليات شعورية من الفكر المضنى حول مشكلة يراد حلها . ولا يجدون
ها الحل المرتقب . وفجأة تحل الومضة وقد تضمنت الحل الكلى الشامل
بطريقه غير مرتبطة كلية بالعمليات الفكرية السابقة (الشعورية) .. أى
أن حضور الحل يحدث فى لحظة فورية . بل بالأحرى متجاوزة لأية فترة
زمنية من فترات الترتيب المنطقى .

وهذه الخبرة ليست قاصرة على علماء الرياضيات . ولكنها تكاد
تكون العامل المرجح للفعل الإبداعى ، أو عملية الخلق الفنى . سواء
كان ذلك فى النشاط العلمى أو غيره من أنواع النشاط . إن أهم سمة لهذا

اللاشعور هى تلك الآتية التى يحل فيها الحل المعقد أو المركب للمشكلة التى تترك العالم أو الأديب - الحلول الفجائى فى العقل الواعى .
وهذا دليل على أن طبيعة اللاشعور - هى أن لا زمن لها .. أو هى طبيعة لا زمنية (timeless) .

إن اللازمنية فى اللاشعور إنما تثير تساؤلاً هاماً يتعلق بإمكانية التنبؤ بالمستقبل فهناك أمثلة يسوقها كثير من الناس - للأحلام المثيرة - التى قيل إنها تؤكد تنبؤها بأحداث حدثت فى المستقبل . وإذا كنا نستبعد تلك الأحلام التى تدخل فى نطاق الهذيان الإصابى traumatic أو أنواع الخدع المضلة أو التفاهات التى تتضمن أحداثاً صغيرة مما نألف حدوثها .. فإن أى تفسير بعد ذلك لا يعدو أن يكون مجرد تطابق عفوئ - وليس مقدرة على التنبؤ .

وقد يكون للحلم دلالة معينة لا تشير إلى التنبؤ بقدر ما تشير إلى إمكانية تغيير المستقبل . من ذلك ما أخبرنا به العالم بريستلى فى كتابه « الإنسان والزمن » . فقتل فيه بحلم تضمن أن رجلاً قتل طفلاً كان قد جرى فجأة أمام سيارته .. وكان الرجل فى يقظته مرت عليه يوماً نفس الخبرة .. أى مر عليه موقف مماثل - غير أنه تمكن بفضل المعرفة السابقة التى أسداها إليه حلمه - أن يتفادى قتل طفل فى الوقت المناسب .

هذا وهناك ظواهر شبيهة بهذا النوع حيث ترتبط بالمشكلة الكلية للإدراك الحسى فوق ما نعتاده - أى خارج نطاق ما تعودناه - أو ما ألفناه . وربما خلغ الناس على هذه الظواهر أسماء لمواهب خارقة - ولكنها جميعاً لا تحظى بالتفسير الذى يجمع عليه رأى العلماء .

مرجع هذا الفصل :

« الزمن والإنسان » - تأليف ل . إلتون : جامعة Sarrey إنجلترا
- هـ . ميشيل : جامعة سيدني بأستراليا .

الزمن والأدب

- ١ -

(أ) إنسان العصر .. بين إنجيل العمل .. وإنجيل الكسل

كتب الشاعر الإنجليزي إليوت T.S. Eliot قصيدة بعنوان « المدينة المحفوظة بالزمن -time-Kept City » نترجمها بالآتي :

لقد رحلت إلى لندن . المدينة المحفوظة بالزمن ثم مضيت إلى الضواحي . وهناك قيل لى نحن نشقى بالعمل ستة أيام وفي اليوم السابع يجب أيضاً أن نتحرك (فى طابور) إما فى مؤخرة الناس . أو فى مقدمتهم ..

وإذا ما صار الجو كدرًا . فنحن نبقى فى منازلنا . نقرأ الصحف
Chorusses From the Rock جوقات من الصخر .

... إنها حيرة الرجل العصرى .. وهو إذ يحاول أن يسيطر على الزمن ويسوده . إذا به يصبح عبدا للزمن .. ويخضع تمامًا لسلطوته .. وفي تحليل العالم النفسى المعاصر إيريك فروم - وكذلك فى النظرة الفلسفية الاجتماعية للأديب الفيلسوف ألبرت اشفايتسر .. نجد الأفكار التى تسير نظرة الشاعر إليوت .

يقول اشقايتسر : إن الصحافة والدعاية ووسائل الإعلام المختلفة بل كل وسائل الضغط والتقييد قد اتخذت شكل الاعتقال للروح الجماعية التي يستظل بها الفرد .. حيث أصبح بنقاد للتيار المادى للرغبات العارمة . وللأهواء النهمة . والأشواق المسعورة .. فغدا الفرد سائراً في اتجاه الحاجة للاندماج في عضوية مؤسسات يرجى منها الانتفاع . دون أن يجد الطريق متاحاً للانعكاسات الفردية . أو تنمية مواهبه وقدراته .

إن إنجيل العمل الذى يسود العصر هو حيث تسود التكنولوجيا والسيادة الزمنية على مصائر الناس .. من أجل أن يحفظوا بأكبر قسط من الماديات . أى من أجل الكسب والريح .. وفى سبيل ذلك لا يجدون غير الضياع وانعدام الشخصية .

ويقول فى ذلك إيريك فروم^(١) : إن سمة هذا العصر هي «اللاشخصية» و«الفراغ» و«اللامعنى» للحياة «آلية الفرد» .. ومن ثم ارتبط العمل بتكييف الإنسان نفسه وفق حاجات السوق .. لبيع ذاته .. من أجل السعى للريح واكتناز المال دون اهتمام بالقيم المعنوية .. ولم يعد لديه وقت لاكتشاف ذاته .. تلك الذات التى تاهت بوضاعت .. ليس هناك وقت للغنى الحقيقى .. غنى النفس والروح .. حيث ينبغي أن تندمج نفس الإنسان فتتوحد مع التطلعات الفنية المبدعة .. وحيث لا يغنيها غير الحب والفكر المبدعين .

(١) كتاب الشخصية فى نظرية اريك فروم - إميل توفيق - (الانجلو المصرية . ديسمبر

على أن العصر في الواقع يتراوح بين من يأخذون بإنجيل العمل السائد . ومن يأخذون بإنجيل الكسل ولعل القصة الرمزية التي ذكرها « هندريك ويلم فان لون » واقتبسها الكاتب الجريء والأديب الاجتماعي سلامه موسى (فلخصها في مقدمة كتابه حرية الفكر) .. لعلها أن تكون أقوى قصة معبرة عن اتجاه الكسل أو الاتجاه السكوني .. فإنها قصة موحية بالتقدم واستغلال الوقت . وتغطي قيود الماضي . بالإضافة إلى كونها تصور الحضور التام لقوة الماضي . ثم الثورة عليه من أجل المستقبل . وهأنذا أخلصها من التلخيص المقتبس .

كان أناس يعيشون في وادي الجهل السعيد . وترتفع من حوله الهضاب والتلال الدائمة . وكانوا يعيشون على القليل مما توفره لهم بيئة فقيرة - يجرى فيها رافد صغير هو رافد المعرفة الضحلة . وكانوا بالكاد يسدون بمائه رمق الحياة .

= كان الناس يقدسون كل شيء قديم وحياتهم كانت رهناً بما يقوله حكمائهم ، ولم يكن يجرؤ أحد أن يعارض تلك الحكمة . ومن نادى بتجاوز الهضبة أو حاول أن يرتقي فوق التلال المقدسة ليرى ما وراءها ، ويستطلع الحياة خلفها .. كان مصيره الرجم حتى الموت .

= ولئن كانوا قانعين وسعداء بهذه القناعة والاستسلام . فإن شبابهم كان يخامرهم الخوف ، لأنهم كانوا يستمعون إلى روايات تقول إن عددًا قليلاً حاول تسلق الجبال . واقتحام سور الآلهة فكان مآلهم الدفن تحت سطح الهضبة بجانب العظام المطروحة منذ زمان .

= وفي يوم ما أقبل إنسان .. وكأنه خرج من الظلام . أقبل وهو

يلهث .. كانت أظافره قد تمزقت . وقدماه قد تسليخت . وعند أقرب
كوخ وقع مغشيًا عليه .

وقال الناس هو ذا «قد عاد» .. وهذا مصير من يكسر قانون
الحكماء .. ويحتري على قداسة الآلهة باقتحام الجبال . فالجبال يجب أن
تقدس . ويجب أن نبقى في مكاننا إلى آخر الزمان .

وحملوه بعد أن أفاق إلى سوق المدينة .. ليشهدوا الناس على جرأته .
ولكن الرجل تكلم .. فقال : لقد وطئت قدمي أرضًا جديدة -
وصافحت أيدى أناس آخرين ورأت عيناى خضرة وزرعًا ومروجًا
وأشجارًا - فلماذا لا تتحركون .. فكروا أن تسيروا ورأى لتكتشفوا لأنفسكم
أرضًا أخصب . وطرقًا للحياة أجدي . وتلحقوا بالركب الجديد .

= وصاح الكبار العارفون .. إنه زنديق .. نجس .. مجرم .. يجب أن
يعاقب بالرجم بل بالموت . وانهال الناس عليه بالحجارة حتى قتله .. ثم
حملوا جثته وألقوا بها تحت التل .

= ومرت الأيام .. إلى أن حدث جفاف عظيم . فقد جف المجرى
الصغير .. ونفقت الماشية .. وشحت الغلات .. وحدثت مجاعة بواى
الجهل .

ومع أن الكبار تنبأوا بانقشاع الغمة .. ولكن بقية السكان لم تترك
إلى السكون .. فكان لابد لهم أن يتحدوا وأن يهبوا ثائرين .. ولم يجد
الكبار غير الاستكاثرة والسكوت . وجاءت الثورة في شكل مركبات تنقل
الناس فوق الجبال .. مركبات وراء مركبات .. وأخذت القافلة تسير إلى
العالم الجديد .. ليقنحموه ويواجهوا التحديات والمجاهل الجديدة .

لقد صادف الركب الكثير من المتاعب والصعاب والطرق الوعرة إلى أن اهتدى الركب أخيراً إلى المروج النضرة .

= لقد كان عليهم أن يبدأوا البناء .. وأن ينظروا إلى الأمام في تكاتف وتوحد وأمل .. وأن يزرعوا الحقول - وأن يبنوا المنازل - وأن يطلقوا المواشى والقطعان في المراعى .. وأن يعلموا أبناءهم ..

= ثم فكروا أن يخلدوا أثر الرجل الذى قادهم أولاً - ثم أنكروه وكفروا بقيادته وقتلوه . فكروا أن يستغفروا ويردّوا الجميل .

وعندما اكتشفوا أن جثته مفقودة .. وضعوا مكانها شاهداً نقشوا عليه اسمه - وكتبوا تحت الاسم عبارة تنبئ بأنه أول إنسان أعتقهم من القيود ، وحررهم من الأغلال ، ونقلهم من الظلمات إلى نور المعرفة .. وسار بهم في طريق الحرية .

* * *

(ب) الزمن والإنتاج .. الزمن والموهبة

إن الإنسان يدين بقدرته على التفكير المجرد - إلى مولد ونشأة ويتطور الإنتاج الاجتماعى وإلى الجهود المشتركة فى التغلب على الطبيعة - وتحويل خاماتها واستثمارها . وبنفس الطريقة فإن إدراك الإنسان للزمن مثل كل النشاطات العقلية - إنما ينبثق أو يتولد من العمل - كما أنه يتطور بالعمل - وبالحياة الاجتماعية - وبالإنتاج بصفة عامة .

يؤكد س. روبنشتين S. Rubinstein ^(١) بأن من الخطأ أن نفكر بأن نشاط الجماعة البشرية يكشف ببساطة ما في نفوسهم . ثم يجعلهم يبقون على ما هم عليه كما كانوا . إن الانسان ليجعل من نفسه عنصراً مهما يضمه إلى عناصر منتجاته العملية - أى يوحد نفسه مع ما ينتج - محققاً ذاته في عملية الإنتاج . إنه هو نفسه يتغير ويتطور .

وبالمثل يقول العالم إلكن Elkin ^(١) : إذا تبعنا تطور الإنسان في الاستجابة التنظيمية للزمن خلال تاريخه الاجتماعي . فإن ما يدهشنا هو الحقيقة . إن الإنسان قد تطور في علاقة لا تنفصم أبداً مع عمله . وذلك لأن التطور التاريخي الكلي للاستجابة التنظيمية للزمن . أو التوجيهات الزمنية . إنما يكمن في الطريق الطويل الذي يمثل تطور العمل أو تطور نشاطاته العملية .

ولكن للإنسان جانباً آخر فردياً يكمل جانبه الاجتماعي .. وشخصيته لا تنمو إلا إذا سار الجانبان معاً متعاونين . متكاتفين - فلإنسان قدراته وإمكاناته ومواهبه ... التي ينبغي أيضاً أن تنمو .. وتتطور .

قد يسأل شاب : كيف أقضى وقت فراغي قضاء مثمراً ! كيف أصل إلى أن أحقق ذاتي وأتفوق ؟

بادئ ذي بدء . لابد أن يكتشف المرء ذاته . موحدة في قدرة من القدرات أو في موهبة معينة .. موسيقية أو لغوية أو علمية أو فنية أو رياضية الخ . وهذا يستلزم توفر الجو الحر والمناخ التلقائي الذي يمكنه من

(١) كتاب : إدراك رواد الفضاء الكوني : أليكس ليونوف . فلاديمير ليبيدف . للمكان والزمان

التفكير والاختيار والتجريب . وحتى إذا وجدت بعض العراقيل .. فإن
الموهبة لابد أن تجد طريقها للظهور متى وجدت الإرادة الصلبة والجدية
الصارمة .

حتى إذا ما بدرت بادرة النجاح . فإن عليه أن يتجاوز حاضره -
ويعيش التطلع دائماً بالممارسة المبدعة . أو يحيا البعد المستقبلي .
إن الإنسان الخلاق لابد له أن يعيش حياته كمشروع .. أو كخطة
يسندها رصيد من الدراسة الموضوعية . والممارسة الفنية .

وهذه جميعها تحتاج إلى وقت . والوقت يحتاج إلى تنظيم . والتنظيم
يخلق عادات خلقية موجبة كالصبر والثابرة والصمود والتحمل ..
وعادات فكرية كحسن الإصغاء وديمقراطية الحوار .. وهذه جميعها
تعمل على تكامل الشخصية .

هاهنا يصبح الزمن عنصرًا تكامليًا . فلا يصبح السيف القاطع .
ولكنه يصبح الصديق النافع ! .

وأذكر في هذا المقام . ما وصف به المرحوم الأديب العالم الدكتور
محمد كامل حسين ، حياة أبي العلاء المعري^(١) .. إذ قال : إن حياته
عندما ضاقت ، وأدبه عندما اتسع .. حدث التطابق بينهما .. تطابقت
الحياة فصارت أدبًا ، وتطابق الأدب فصار حياة .

وإذن فإن الزمن بالنسبة للموهبة .. يصبح كالإطار بالنسبة
للصورة .. أو يصبح بمثابة الأرضية التي تسجل التغير والتطور خطوة

(١) كتاب متنوعات الجزء الثاني - د. محمد كامل حسين .

خطوة ودرجة درجة حتى ليصبح مرور الوقت بالنسبة للفنان . شيئاً
ممتعاً . لأن الحياة به مبدعة خلاقة . وكلها عطاء وحب .

نوضح هذا بما يقوله أى فنان مبدع . أو صاحب رسالة تكرسية ..
أو بما ينطق به لسان حاله بالقول :

- إننى قبل أن أكتشف ذاتى فى موهبتى . أو فى رسالتى . أو فى
موضوع اهتمامى . كان وقتى ضائعاً . لم أكن أجده معنى . كنت ملقى
فى الزمن بلا هدف ولا غاية كانت نفسى تائهة . وكانت حياى عبثاً .
لا فكر ولا إنتاج ولا قيمة لما أعمل .

- لكن حينما وجدت نفسى . أصبحت لى طاقة خلاقة وراء العمل
بالموهبة . أو تحقيق الرسالة . أصبح لحياى معنى إبداعى . ارتبطت أكثر
بمجتمعى . وبمن يوحى لى . ويقف إلى جانبي من الأصدقاء . حياى
أصبح يحدد الأمل - لأن هذا اقترن بما تبعث به الموهبة . وحياة
الرسالة أو الموهبة هى حياة البواعث الباطنية . والبواعث صادقة وقوية .
وتبعث على التحرر من الخوف والقلق .

- وجدت أننى أعيش التطلع - الذى يتجدد كلما أنتجت شيئاً جديداً .
أو كلما عشت المشروع الذى أنجزه . أو طالما حييت المستقبل لأن زمنى
هو المستقبل . إننى أعيش الحياة كرحلة . فيها المغامرات المنتظرة بتجدد
الدافع . وفيها طمأنينة العمل والإنتاج . وهل الحياة السوية إلا بهذين
العنصرين الهامين - المغامرة والطمأنينة - أو الحرية والأمن . إن الموهبة أو
موضوع الاهتمام إنما هو المحور الذى تدور من حوله التنظيمات الزمنية .
- وكلما مرّ بى الوقت . وأمعت النظر فيما فعلته بى الأيام . من

ناحية العمل وجدت تراكم العمل الفردى باعتماداً على المزيد - وبذلك
تدق نظرتى للحياة ويزداد سعى للعمل بنضج أكثر - وأندمج مع
مجتمعى بنظرة حضارية أرقى من أجل خدمة بلدى .

- حقا إن الزمن والتاريخ هما العنصران المكونان للحضارة .

وهذا القول يصدق أيضاً على الفرد الذى يسعى للاندماج مع
حضارة مجتمعه من خلال موهبة أو موضوع انشغاله - أو جهده
التكريسى .

- ٢ -

اختص الأدب فى علاقته بالزمن بعدة مظاهر أهمها هو العلاقة بين
الإنسان والزمن . وهنا أضاف الأدب بما يؤكد الفلسفة أو بما يدعم
الدين . ودراسة الأدب دراسة تحليلية إنما تعطى بعداً لهذه الإضافة لأن
الفن والخيال اللذين يتسم بهما أدب الكبار من الكتاب والأدباء - قد
جعلنا ندرك أشياء كثيرة - لم يكن فى استطاعتنا إدراكها بعمق - إذ لم
تكن بدونها تطرق وجداننا أو تتخطى أفكارنا المألوفة .

كان شيكسبير مشغولاً بمشكلة الزمن - وليست دراسة أعماله
ومسرحياته وسوناتاته (Sonnets) إلا أن تكون معلمة إيانا ما لم نكن
نحلم به فى شطحاتنا الفلسفية .

وفى الأدب العربى .. فإن «أبا العلاء المعرى» .. الشاعر السورى
مؤلف «اللزوميات» و«رسالة الغفران» يعتبر صاحب مدرسة بمفاهيمها
الفلسفية الزمنية . «والبحترى» كانت له فى شعره وقفات زمنية رائعة

وبخاصة أمام آثار كسرى أنوشروان . أما الأديب الكبير الشاعر «عباس محمود العقاد» . فقد تميز بتأملاته الخيالية الخصبه . التي تكتنفها وفقات زمنية كلما وقف أمام أثر من آثار التاريخ بل إنه يعتبر صاحب ذاكرة رمزية ، تمتاز بوجدان تاريخي .. يتمثلان في قصائده . وفي تحليلاته الثرية التي يجمع بين ماهو عياني وماهو خيالي .. وإن كانت الحكمة والعقلانية تشيعان في أشعاره .

أما الأديب «إبراهيم عبد القادر المازني» . فهو الشاعر الذي يتميز بالحس الزمني ، بالنسبة لما كان يشعر به من تحولات وتغيرات في نفسه . وفي الطبيعة ، وفي البيئة التي تحيط به . تشعر أن نفسه الشاعرة . بما فيها من وجدانية وروحانية .. تنتقل بل تتدفق مع مجرى الزمن . وتنتقل معها الطبيعة الحية من شجر وطير وغابة وصحراء .. وفي موقف تال من هذا الفصل ستكون لنا وقفة مع المازني . ولستنا ننسى قصص «جبران خليل جبران» التي تعتمد على الأحاسيس الزمنية وسنمثل له أيضا .

أما الكتاب الغربيون الحديثون. فقد اقتحموا ميادين شعرية أو إدراكية خاضة بالزمن . ونذكر منهم مارسيل بروست ، جيمس جويس . فرجينيا وولف . ت. س. إليوت ، وصمويل بيكيت .

وكل هؤلاء تأثروا بكشوف فرويد واستخدموا مفهوماً هاماً وهو ما يسمى بتيار الشعور Stream of consciousness . بما له من تداعيات لأفكار لاشعورية . وهذا يؤدي بالتالي إلى مفهوم إبطاء الزمن وهو شيء يشبه «لا زمنية اللاشعور» عند فرويد .

ففي رواية Ulysses للكاتب الأديب جيمس جويس .. فإن الأفعال التي تضمنتها .

أحداث الرواية . مقترنة بحالات السكون أو الإبطاء الزمني . قد استوعب وصفها حوالى ٧٠٠ صفحة بما في ذلك السرد والتعليق . وإنه لأمر على جانب كبير من الصعوبة أن نتذكر أو نحدد في أية لحظة زمنية من اليوم تقع حادثة معينة . ذلك لأن الشعور أو الحس اللازمى الذى يتولد بمتابعة الرواية إنما يتعارض مع الزمن الكلي الذى تتوقف عليه حياتنا العصرية .. أو الزمن اللازم لإحداث التطورات التى وصفها الكاتب . ولكن هذا المفهوم (المقترن بالإبطاء) إنما يناظر المفهوم الهندى الذى يعتبر الزمن شيئاً استاتيكيًا .

أمثلة من أعمال ت . س . إليوت .

« بعدت . س . إليوت من أعظم الشعراء في الغرب إدراكاً للزمن . وأهمهم كشفًا - بإصرار ومثابرة - للزمن في الأدب الغربى المعاصر » .
وتلك شهادة أستاذين جامعيين ألفا كتابهما (الزمن والإنسان) .

ففي شعر إليوت إشارات تلميحية . وتوريات مبدعة . فيما يثير الذكريات . ويستعيد الماضى وأحسب أن إليوت يعبر عن المفاهيم الزمنية كأنما هو يدركها علميًا .. ولكن الحقيقة أنه يعبر عنها وجدانيًا أو شعوريًا .. وتلك هى الحقيقة الشعرية (كما في تعبير العقاد) .

• يقترب إليوت من مفهوم الإبطاء في الزمن حين يقول :

في دقيقة واحدة يوجد الزمن
لأن في القرارات والمراجعات التي فيها الدقيقة
يحدث الانقلاب في الرأي والانعكاس
إني قد عرفتُها جميعاً .. عرفتُها بالفعل
تلك الليالي .. والأمسيات .. وأضواء النهار
عرفتها .. فقد قست حياتي كلها بملاعق القهوة (Love Song) Of J.
alfred Pru

● ومع ذلك ففي مقابل هذا الزمن المبطيء - المتمدّد - الزمن
الذاتي .. هناك من يذكره بإصرار بأمير الإقطاع لكي يسرع ... حين
يقول :

هيا أسرع
أسرع أرجوك إنه الزمن .. الأرض اليباب
● ولكنه أيضاً يشعر بتدفق الزمن .. فإنه يجري ويمر بنا وهو لا يمكن
أن يرجع للوراء
ولأنني لا أرجو أن أرجع ثانية .. لا أمل
لأنني لا أرجو أن أعود . (هشيم الأربعاء)

● لكن هناك شيئاً مدهشاً بشيره .. فرمما عن غير عمد يشير إلى مفاهيم
نيوتن .. أو بأقل احتمال إلى مدرك حسي غير مألوف يتضمن مفهوماً
لآينشتين .. حين يقول :

لأننى أعرف أن الزمن .. هو دائماً الزمن
وأن المكان هو دائماً .. بل هو فقط المكان
وإن ما هو واقعى . هو فقط واقعى لزمن واحد
وواقعى فقط لمكان واحد . (هشيم الأربعاء)

وهناك لحظة للطبيعة التامة للزمن . نلاحظها فى شعر إليوت على لسان
إحدى شخصياته :

ليس فى الزمان أن موتى سيكون معروفًا
إنما خارج الزمن أن أتخذ قرارى .

[حادثة قتل بالكاتدرائية Murden in the Cathedral]

هاهنا نقول إن الزمن قد وصف مرة بأنه مجرى يتدفق . ومرة أخرى
بأنه لازمن - هذه هى التامة .

ثم إنه ينكر فكرة الزمن كخط مستقيم :

زمن حاصر . وزمن ماض
هما معًا قد يوجدان فى زمن مستقبل
وزمن مستقبل كامن فى زمن مضى^(١)
فإن كل الزمن قابل للفداء .

(١) هذا التعبير يتوافق مع المفهوم الزمنى الوجودى (المسمى بالتخارج) عند مارتن
هيدجر كما بشرحه ا.د. عبد الرحمن بدوى فى مقاله (الزمن عند مارتن هيدجر) فى
مجلة عالم الفكر «ا.ت» المجلد الثامن - العدد الثانى .

كما يشير أيضًا إلى الطبيعة التنامية للزمن : [عند النقطة الساكنة للعالم المتحوّل]

لأنه فقط بالشكل أو بالقالب . وبالتخط
يمكن أن تصل الكلمات أو نغمات الموسيقى
إنما السكون . والبقاء الهادى مثل الوعاء الصينى الساكن
يتحرك على الدوام فى هدوئه وسكونه الدائم .

(Burnt Norton)

وكذلك قوله :

.. فلكى تدرك . بل لكى تصل إلى الفهم عند نقطة التقاطع بين
الزمان واللازمان .

تلك هى مهمة القديس بل هى شغله الشاغل

(The dry Salvages)

ثم يأتي إليوت بقصيدة يردد بها صدى المبشر فى سفر الجامعة فى
التوراة . فى هذا السفر من عدد ١ - ٩ جاء أنه : لكل شىء زمان
ولكل أمر تحت السموات وقت - للولادة وقت وللموت وقت - للغرس
وقت ولقلع المغروس وقت - للقتل وقت وللشفاء وقت - للهدم وقت
وللبناء وقت - للبكاء وقت وللضحك وقت - للنوح وقت وللرقص
وقت - للحرب وقت وللصلح وقت .. الخ .

أما إليوت فيقول : هناك وقت للبناء وهناك وقت للحياة وللتناسل
وهناك وقت للريح لتكسر اللوح الزجاجى المخلخل . (East Coker)

كذلك قوله : هناك زمن للفصول . وهناك وقت للأبراج السماوية

وقت لدر الألبان

ووقت للحصاد

هناك وقت للقاء بين المرأة والرجل

بل هناك وقت للتلقيح بين الوحوش

إن هناك وقتًا للمأكل وللمشرب

كما أن هناك زمنًا للنفايات ثم للموت .

لكن إليوت يعود . فيرى الحياة قصيدة - مختزلة موجزة ..

إنه فقط خلال الزمن . ينهزم الزمن

إنه لزمن يدعو للسخرية : الزمن الضائع الحزين

(East Coker)

الذي يستطيل من قبل أو من بعد .

التمثيل بنظرات المازني الزمنية^(١)

يتضمن أدب المازني نظرة وجدانية متعمقة تحس بالزمن ، تتابعه ووطناته . وسياق التغيرات التي تتاب النفس الإنسانية - وما تنطبع به روحه من التأثيرات فيما يتأمل الحياة والطبيعة والكون . بل والحضارة وفي ظواهرها المتقلبة وأحوالها المتغيرة .

وإنه لعاشق للطبيعة وللإنسان والمرأة - وهذا العشق يجعله ظامًا لكل

(١) عن مقال بعنوان «دراسة في أدب المازني» - إميل توفيق - مجلة الثقافة - العدد ٥٨ - يوليو ١٩٧٨ .

ما يبتعث الجدة والحداثة في الطبيعة والحياة - ولأن التدفق الزمنى -
وما يحمله تياره من حالات متغيرة - يعكس في نفسه القلق والإحساس
بالمثلل أو بالكبر شعورياً ولا شعورياً - نراه يسعى دائماً أن يجدد نفسه
بالحب - وروحه الهائمة بالجلال - وإنه ليحس أن روحه قد تغيرت بمرور
الزمن وفي هذا التغير قال عن نفسه في تقديمه لكتاب (إبراهيم الثاني) .

إني أراى قد حلت وانتسخت مع الصبي سورة من السور
وصرت غيرى - فليس يعرفنى إذا رآنى - صباى ذو الطرر
ولو بدا لى لست أنكره كأننى لم أكنه - فى عمرى
كأننا اثنان ليس يجمعنا فى العيش إلا تشبث الذكر
مات الفنى المازنى ثم أنى من مازن غيره على الأثر

ثم انظر إلى صورة أخرى جاءت في قوله في (إبراهيم الكاتب) :

«إن خاتمة كل حياة .. جبل ينمو طالماً من تحت أقدامنا .. وما أكثر
ما نتوهم جيلاً رائعاً وجليلاً .. وإنه لرائع وجليل ولكنه محبب للآمال ..
يعلو أماننا ويتضخم ونحن نصعد فيه ونتوغل فرحين بالحياة مغتبطين
بالعيش ثم لا نلبث على الأيام أن نتسهل وندير عيوننا فيما حولنا ونرجع
البصر فيما خلفنا وراءنا فتأخذ عيوننا شقوق الفضائح وفدافد اليأس وأودية
السقوط .. ومع ذلك نظل نصعد في جبل الندامة .. إن الآمال والرغائب
التي كنا نعزّز بها ونحرص عليها بدأت تفقد حلاوتها وقوتها ونضارتها - وبين
استيلائها على نفوسنا ويضعف إغراؤها لخيلنا .. وتتعري زهراتها من
أوراقها وتجف وتصفّر وتتساقط على اليد وبطيرها النسيم هنا وهناك - يحيى
يوم نهرم فيه وتكل أرجلنا وتجف أنسجتنا ونعي بالاصبعاد فقعده على قفة

مريحة وتنظر إلى جداول الحياة المنحدرة - الحياة التي تظل تترقق - ويظل واديا خصيباً ... وإن جففنا نحن ونشفنا واحداً بعد واحد .. فنتعلل بذكرياتنا . وتبدو هذه الذكريات أجمل وأسمى من الحوادث التي ولدتها » .

ثم إليكم صورة أخرى مبدعة فيما صور المازنى . وهنا أود أن أتوقف لحظات لكي أرجو القارئ الكريم أن يعيد قراءة النقاط التي تلخص فلسفة برجسون (فيما كتبناه من قبل) .. ويجعلها أساساً للمقارنة بين فكرة برجسون الفلسفية - وصورة المازنى الأدبية .. إليكم الصورة التي كتبها في (إبراهيم الكاتب) .

« أين يا ترى قرأ أن الكون فنان يعبر عن نفسه بصور مختلفة إن هذا الفنان الأعظم لا يزال يحقق فيما يحاول أن يبدعه من عوالمه . . فالعالم بل العوالم . كلها صغيرها وكبيرها مثلنا ومثل الأزهار والأشجار .. ليست سوى قطع شتى من هذا الفن . . وكل منها تام في ذاته - كامل من حيث هو وكل حياة تجرى إلى مداها ثم تراق وتردّ إلى هذا الفنان المبدع الذي لا ينفك يحاول ضروباً جديدة من الفن . العقل والمادة شيء واحد . ومن يدرى فلعل ليس لا عقل ولا مادة . وعسى أن لا يكون هناك إلا نمو وذبول ثم نمو جديد وذوى وهكذا إلى ما لا نهاية .

فنان لا يفتأ يعبر عن نفسه ملايين وملايين من الصور المتغيرة - والذبول والموت أو ما نسيها كذلك - إنما هما راحة ونوم أو هذا هو الجزر الذي يجيء بين مدّين - أو الليل الذي يفصل نهارين - والنهار الذي يطلع لا يشبه الذي سبقه في شيء - ولا المد الذي كان قبله .

هذه الصورة نراها فى الدنيا وفى أنفسنا . هذه القطع الفنية التى يخرجها الفنان الأعظم لا تعود ولا تبقى على حال واحد .. ولا تلتزم شكلاً معيناً . بل هى دائماً جديدة .. عوالم جديدة وآحاد وأفراد جديدة وأزاهير طريفة .

وكما أنى أنا الفنان الأصغر لا أزال أصوغ كل يوم شيئاً جديداً .. كذلك الفنان الأعظم لا يزال يخرج من القديم شيئاً جديداً ومن التالذ طريفاً كالنافورة التى تقذف الماء حيطاً من القطرات .. تعود أدراجها فتقذفها قطرات جديدة مصوغة فى أشكال وحجوم غير الأولى .

طبيعة الفنان ترتاح إلى التغيير فأنا أجلّ هذه الجدة التى أراها كل صباح يطلع وكل مساء يضىء وفى كل شخص وفى كل مظهر من المظاهر التى تعبر بها الحياة عن نفسها . أرتاح لأنى لا أرى شيئاً نهائياً ولما كان التغيير دائماً أراى أشجع من النظر والتأمل والتفكير .. أحب كل شىء .. ما كان .. ما هو كائن .. وما سيكون .. » .

ألست تلاحظ معى صورة شعرية وجدانية لما يحسه من تغيرات فى عوالم الطبيعة تجرى فى حركة الزمن وفى تياره المتدفق .. تشابه ما قالت به النظرية . وبخاصة استمرارية التغيير بالنضج والخلق من داخل النفس (أو من داخل كل عالم) ؟ .

ثم ألست ترى معى فى صورة المازنى تصويراً يشبه تصور لينتزر الفلسفى .. أعنى مذهب الذرات الروحية Monads (والتي يستقل العالم الواحد منها عن الآخر) .. فضلاً عن إرهاصه الشعرى بمبدأ التناسخ ؟ إنها صورة شعرية توحى بتجدد الحياة .

الزمن والحقيقة الشعرية .. عند العقاد^(١)

من حقائق العيان أن النائم قد يرى في لحظة عين ما لا يراه المستيقظ في أيام .. فبين اللحظة التي يسمع فيها النائم صوت المدفع - واللحظة التي يستيقظ فيها من نومه - لا ينقضى أكثر من ثواني قليلة .. ولكنه خلالها يرى أحداثاً تضيق عنه الساعات الطوال .

فإذا ما انتقلنا إلى عالم الخيال .. فليس بالمستغرب أن نصف اللحظة بأنها تكون طويلة أو تكون قصيرة على حسب الخواطر والذكريات التي تصاحب تلك اللحظة في النفس - ونحن على صواب في كلا الوصفين . فساعة اللقاء بين الحبيبين لحظة طائفة وأبد حافل بالصور والأخيلة والمعاني والخواطر - وأنت تصفها مرة بأنها عقيقة البرق في سرعة وميضها - وتصفها مرة أخرى بأنها الخلود في اتصاله ودوامه . بل أنت تصف الساعة الواحدة من تلك الساعات بالوصفين معاً فلا تكون على خطأ في هذا ولا ذاك . لذلك فليس من الخطأ أن يقول العقاد في ليلة لقاء :

ليلة أسرع وهل يبطل السَّاء لك إلا في الحرة العوجاء
(الحرة الأرض الوعرة)

ثم يقول في نفس الليلة :

طالت ولاغرو فالجنات خالدة وفي الوصال من الجنات ألوان
لأن مقياس الوقت في الإحساس - وفي الشعر الذي هو صورة من

(١) عن مقال بعنوان «الحقيقة الشعرية» في كتاب ساعات بين الكتب - للأستاذ العقاد .

الإحساس - ليس هو الساعة المركبة من حديد ونحاس - وإنما هو النفس المركبة من خيال وتصور وشعور - وهذه النفس قد تنظر إلى العام فإذا هو لمحّة للهِفْتها على فواته - وقد تنظر إلى اللّمحّة - فإذا هي دهر سرمد لازدحامها بالمنظر بعد المنظر والخيال بعد الخيال - إلى غير نهاية يحدها الحس ويقف عندها الاستحضار .

ولعل الأستاذ العقاد قد عبر عن المعنى الذى شرحه فى الفقرة التى لخصناها - وزاد أيضاً بالتعبير عن الذاكرة التاريخية فى حديثه الشعرى عن النيل فيما سماه بالكفاية الروحية :

إيها أبا الأنهار ليس بنافع خوف التفرق والحبيب موافٍ
لو كان يدفع بالتوقع حادث لرأيت فىّ تنبؤ العراف

* * *

إني سعدت بقدر ما استرجعت لى يانيل من حقب ومن أسلاف
دهر قد انبسطت عليه ساعة فاستأنفته أحسن استئناف
وصلت حديث زماننا بقديمه وصل الصحيفة ناتيئ الأطراف
وبدت لنا صور العصور كأنها رسم على صفحات مائك طاف
ومناظر القمرء أشبه بالذى أحييت من ذكر مضين ضعاف
فالذكر والنظر العيان كلاهما حلم بها متشابه الأفواف

وفى هذا المعنى يقول العقاد :

لحظة ترفع عمرك حقباً متصلات رب عمر طال بالرفعة لا بالسنوات

كالسّموات تراها في شبّاك الحلقات ربّ آناذ تجلّت من كوى مختلفات
وفطيرات زمان ملأت كأس حياة^(١) .

التّمثيل بالموقف الزّمني في الشعر الحر

اهتم الدكتور إحسان عباس في كتابه [اتجاه الشعر العربي المعاصر] في سلسلة «عالم المعرفة» التي يصدرها المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب بالكويت ... اهتم بتحليل بعض القصائد - لبعض الشعراء - من حيث الموقف من الزمن .

ولا بد أن نذكر في البداية أن المؤلّف تساءل عن العوامل التي حدّدت الاتجاهات التي سار فيها الشعر الحر - وما يزال يسير . وكانت إجابته متضمنة لجملة عوامل ممتزجة متلاحمة - يعتمد ترتيب أهميتها أوقا عليّتها على شخصية الشاعر نفسه وهو يقول ما تلخصه فيما يلي :

إنّ القضية الفلسطينية ارتبطت بنشأة هذا الشعر رمنياً - وما تمحض عنها من آثار قريبة وبعيدة . وقد ارتبط ظهور هؤلاء الشعراء بالأحداث والاضطرابات والثورات التي قامت في العالم العربي - ومن ثم ارتبط هذا الشعر بالمقاومة والنضال والكفاح والفداية .. وبالأخص بالنسبة لشعراء الأرض المحتلة . ومن هنا توثقت الصلة بين هذا الشعر وبين الحركات التحريرية في أرجاء العالم - ومن هنا أيضاً التحم الشعراء بالإحساس

(١) عن كتاب «عبقريّة العقاد» للدكتور عبد الفتاح الديدي .

بقضايا الحرب والسلام . وقضية التمييز العنصرى . وكل قضية تستوجب التكتل والصمود والقرء على الظلم .. من أجل بلوغ النصرة للحق والعدل . إن هذا الجو الشعرى هو وليد جو ثورى . يتضمن فى قلوب هؤلاء الشعراء المعاناة والثورية . بما يحسونه من ألم العيش فى المخيمات ومن قلق الغارات .. كما يتضمن الحنين للأرض السليية . وانتظاراً للعودة الغائبين ..

من هنا التمس هؤلاء الشعراء تغيير الشكل الشعرى . والخضوع للنزعة الرومنطقية بشكل عنيف . وغلبت هذه النزعة حتى فى معالجة القضايا الإنسانية أو القومية .

والاتجاه الرومنطيقى إنما قد أبقي جدوة الوعى بالقضية الكبرى ملتبهة . إيماناً من الشاعر بأن الإثارة العاطفية هى الجسر المباشر بينه وبين جمهوره .

على أن الدكتور إحسان عباس يرى أن الرومنطقية تحدد زاوية «الرؤية» وتضخم الجانب المأساوى لدى اصطدام النفس الحساسة بالمشكلات . ولكنها أى الرومنطقية تستبعد فى نفس الوقت استطاعتها أن تجعل الشعر الحر «رؤيا» خالصة كما يريد له أصحابه .

ولأنه يستبعد أن يدرس الرومنطقية وما يقابلها فى الشعر الحديث . كما يستبعد أيضاً تفريع هذه الدراسة تحت عناوانات مستمدة من العوامل الكبرى التى أثرت فى توجيه هذا الشعر . فقد التزم بانتهاج طريقة تالفة وهى طريقة مستمدة من النظر إلى القوى الكبرى التى تحدد وجهات الشعر نفسه . وتنبع من العلاقة الجدلية القائمة بين الشاعر وتلك القوى . وهى قوى تعمل فى داخل الشعر مثلما تعمل فى داخل نفس الشاعر . أى أن

ندرس موقف الشاعر من كل قضية كبرى مثل الحب . الزمن . التراث . المجتمع . وهذه المواقف تكفى للدلالة على أكبر الاتجاهات الشعرية . كما تكفى للدلالة على مدى صلة الشاعر بالحدائق .

إن هذا التقديم قد يحتاج إلى من يناقشه من قبل الدارسين المتخصصين .. ولكن هذه المناقشة . ليست قضية موضوعنا . فالقضية هي الآن الشعر والزمن .

نختار الآن ثلاثة من الشعراء هم خليل حاوى - وبدر شاكر السياب - ونازك الملائكة .. لما تتضمن قصائدهم من صلات قوية بالشعور بالزمن . كما نختار شاعرًا هو رائد الشعر الحر فى مصر وهو صلاح عبد الصبور . أما عن خليل حاوى فلا يفهم اتجاهه الشعرى إلا بفهمنا لموقفه من الزمن .

ذلك أنه وهو يعبر عن أزمنته أو محنته . يعبر أحيانًا بانتصار الزمن (التوقف) - وأحيانًا يعبر عن قهره للزمن (بتصوره لمولد طفل) .. كما أنه يزواج بين المكان والزمان .. فيعبر عن بقاء الزمن وركوده بمثل «الجليد» أو «صحراء الكلس» - كما يعبر عن حيويته بمثل «غناء الرؤيا» و«رعدة البرق» .

وفى قصيدته «وجوه السندباد» نجده يعبر عن توقف الزمن عند نقطة معينة - ذاتية - لأن الحبيبة لا تستطيع أن تتجاوزها حرصًا منها على أن تشيح بوجهها عن التغير الحقيقى الذى أحدثته مرور الزمن :

غبت عنى والثوانى مرضت مائت على قلبى فما دار النهار
لينا فى الأرض من دهر تراه أم تراه البارحة ؟

إن هذا التجميد للماضي هو انتصار للزمن ببقاء اللحظة الجميلة عند المحبوبة .. ولكن في مقابل هذا نجد زمناً آخر متجمداً هو الحاضر الذي يتمثل أحياناً في تجمده كأنه لا يسير ..

وعرفت كيف تمط أرجلها الدقائق
كيف تجمد . تستحيل إلى عصور
وغدوت كهفاً في كهوف الشط
يدفع جبتي ليل تحجر في الصخور ..

هذا والشاعر إذ يعبر عن تجمد الزمن وتوقف الماضي عند لحظة جميلة ذاتية بالنسبة للمحبة ، ويعد هذا انتصاراً للزمن ، فإن هذا ليس إلا وهمّاً في نظر المحب . ولا يخرج من هذا الوهم إلا بالانتصار الحقيقي الذي لا يتم إلا بمولد طفل : فن قصيدة وجوه السندباد نجده يقول :

اسندى الأنقاض بالأنقاض .. شديها على صدرى اطمئني
سوف تخضر .. غداً تخضر في أعضاء طفل .
عمره منك ومنى .. دمنا في دمه يسترجع .
الغصب المغنى ..
حلمه ذكرى لنا .. رجع لما كنا وكان ..

ويمر العمر مهزوماً .. ويعوى عند رجليه .. ورجلينا الزمان .

إن خليل حاوي - رغم تعلقه بالأم (وهو أمر طبيعي بالنسبة لشاعر يحن للأرض) . لا يتحدث كثيراً عن الماضي . ورغم إيمانه بجمال الطفولة .. فإنه لا يعدها ملاذاً وحي ..

بعكس بدرشاكر السياب الذى عاش طوال حياته يحلم بالطفولة والعودة للماضى تعويضاً عن قسوة الحاضر - ولهذا كان موقف السياب من الزمن ومن الموت فى كثير من القصائد التى يسميها (المؤلف النافذ بالكهفيات) - فهو يرمز إلى بعث الأمة العربية .. يتصور نفسه ميتاً (فى القصيدة : فى المغرب العربى) ولكنه سيستفيق .. إن موته رمز لموت المحدث العربى والحضارة العربية . ولكن استفاقته هى رمز أيضاً إلى بعث الأمة العربية . وإنه لا يمكن أن يحيا دون إحياء الماضى فهما يهبان معاً من القبر . ومن آجرة حمراء مائلة على حفرة .. أضواء ملامح الأرض .. بلا ومض دم فيها فساها .. لتأخذ منها معناها .. لأعرف أنها أَرْضى .. لأعرف أنها بعضى . لأعرف أنها ماضى .. لأحياء لولاها .. وإنى ميت لولاه ، أمشى بين موتاه

ولكنه حين يعود للقرية - مهد الطفولة - يحسّ بالتغير - أى بفعل الزمن ولهذا يتساءل حائراً :

جيكور ماذا ؟ أنمشى نحن مع الزمن ؟
 أم إنه الماشى .. ونحن فيه وقوف ؟
 أين أوله ؟ .. وأين آخره ؟ ..
 هل مرّ أطوله .. أم مرّ أقصره الممتد فى الشجن ؟

وفى تجربة أخرى .. يريد بها إحياء الماضى .: ماضى الطفولة يقول :

طفولتى - صباى .. أين كل ذلك ؟
 أين حياة لا يحد من طريقها الطويل سور

كشّر عن بوابة كأعين الشباك .. تفضى إلى القبور ؟

أما « نازك الملائكة » فتختلف عن كل من السياب و خليل حاوى من موقفها من الزمن . فهي ترى فى الزمن قوة جبارة مطاردة - والإنسان يحاول أن يهرب منها ولكنه لا يملك أن ينجو . وهى تمثل تلك القوة الجبارة (قوة الزمن) بالأفعوان أو السمكة أو السحلاة فى قصائدها . وكل منها تمثل قوة مستقلة بذاتها بل تمثل وجودًا فى مقابل الوجود الإنسانى . ويقوم بينها صراع مستمر . تكون الغلبة فيه لقوة الزمن .

وفى ديوانها « فرارة الموجة » حديث صريح تقر فيه أن السمكة رمز للزمن . وتذهب إلى أن فراق عشرة أشهر - مثلاً - يجعل من المستحيل على الأصدقاء أن يعودوا أصدقاءً لأن كلاً منهم قد تغير (وتعنى بالشخص الثانى بالشخص الذى تغير) .

الشخص الثانى . من أعماق التيه المطمورة .

حاكته دفاائق تلك الأيام الجانية المغرورة .

وترسب فى عينيه ثقالها ورؤاه المذعورة .

ولكن الماضى عند نازك لا يمكن بعثه - كما لا يمكن عودة الطفولة بعودة الماضى إلى الحياة .. قالت .

سنمحو الزمان وننسى المكان .. هناك ونقسم ألا نعود ..

إلى أمسنا المنطوى .. سرىا .

هنا .. إذا كانت تعبر بالأفعال سنمحو أو سنعبّر .. فإن الزمن المنقذ ليس هو المستقبل أو الغد .

وفى قصيدة ثانية هى محاولة حلم بالعودة إلى الطفولة والمسير إلى الأمس
تقول .

سنحلم إنا نسير إلى الأمس لا للغد .

ونازك الملائكة تلجأ إلى دائرة اللازمان - وهى الدائرة التى تسميها
الشاعرة « يوتوبيا » وهى منطقة يتعطل فيها حكم الزمن . وتتخذ منها صفة
الكمال والخلود .

فاليوتوبيا مرة عالم يموت فيه الضياء - وتراه مرة أخرى عالمًا يبقى فيه
الضياء ولا تغرب الشمس . وتراه مرة ثالثة حيث ديانا « ربة القمر » تسوق
الضياء . ولكنها ترى أن الصفة الثابتة لليوتوبيا هى أنها أفق أزلى لا يدركه
الفناء :

لماذا نعود .. أليس هناك مكان وراء الوجود

نظل إليه نسير .. ولا نستطيع الوصول

مكان بعيد يقود إليه طريق طويل

يظل يسير يسير .. ولا ينتهى .

= نعرف أن عنصرى الزمن هما التغير والاستمرار .. وبمرور الزمن
تتعاقب الأحداث .. لكن الشاعر بالتغير وبالتعاقب وبالتكرار .. فيما تختلج
به النفس ، وفيما تمر أمامه من أحوال وصور متعددة . وفى أشكال عدة
يراهها تتكرر بالنسبة للمدن .. وبالنسبة للناس المكرورين .. ليس التكرار أو
التعاقب ، تعاقبًا تكراريًا لحدث أو صورة أو شكل .. لكنه تكرار تنوع
فيه الصور والأشكال التى تظهر متمردة على التكرار أو متحوّرة هذه هى

بؤية الشاعر صلاح عبد الصبور (من ديوانه : إنجار في الذاكرة) التي تضمنتها قصيدته [تكرارية] ص ٧٠ - ٧٤ .

الليل . الليل يكرر نفسه - ويكرر نفسه/ والصبح يكرر نفسه/ والأحلام ، وخطوات الأقدام وهبوط الإِظلام/ وهبوط الوحشة في القلب مع الإِظلام .

رعشات الأوردة الثلوجة المحرورة/ ورفيف الرايات المنصورة والمكسورة وقصص القتلى والقتلة/ وفكاهات الهزليين . وهزل الفكهين .

وضجيج الطرقات/ وجنازات الأموات
حتى سأم التكرار يكرر نفسه

تتمرد بعض المدن على التكرار/ وتحاول جاهدة أن تشبه بالمدن الأحلام أو المدن التاريخ كما نسجت الأوهام/ أو المدن الآثار كما نحكى عنها الأصنام أو المدن اليوتوبيات المرسومة من عبث الأقلام .

أو المدن المرسومة في كهف مرايا الله

ظلا دون قوام

يتمرد بعض المكرورين على التكرار

يتحور بعض المكرورين إلى نقش فوق جدار

أو نحت من أحجار

لكن الريح .. الشمس .. الأمطار

تسلمهم للتكرار

يتحور بعض المكرورين إلى أصوات/ أو أنغام أو اشعار .
لكن هدير الزمن الدّوار
يبتلع الزامر والمزمار
يتحور بعض المكرورين إلى طبل منفوخ
لكن ما تثبته الصحف اليومية والحوليات .
ينساه التاريخ ..
لا تبهر عكس الأقدار
واسقط مختارًا في التكرار

- ٣ -

قصة زمنية

لكل قصة أو رواية زمن . بل إن كل القصص والتمثيلات والمسرحيات
تعتمد على التطورات المتوافقة مع التغيرات الزمنية ولكن بعض القصص
الأدبية تركز بصفة أساسية على محور زمني .. بل وتقوم على أساس زمني .
ومن هذه قصة للأديب الكاتب الشاعر جبران خليل جبران . جاءت في
كتابه عرائس المروج . وعنوانها «رماد الأجيال والنار الخالدة» .
تبنى القصة على تواصل الأجيال .. في الذكرى البشرية .. أو في
الوجدان الرمزي أو الذاكرة الرمزية . تذكيا العواطف المحمومة بالحب
والوجد والاشتياق ..

وتتألف القصة من جزأين • وإليك تلخيصًا لها :

الجزء الأول : في خريف ١١٦ قبل الميلاد .. مدينة الشمس في سورية .. وصف للجو الحالم الممتلئ بعبق الماضي وسحر الآلهة .. هيكل عشتروت إلهة عند الفينيقيين .. [أخذها اليونان في عباداتهم عن الفينيقيين ودعوها أفروديت ربة الحب والجمال .. والرومان سموها فينيس] .

نجد الشاب « ناثان » .. يدخل الهيكل .. يتضرع للربة من أجل إنقاذ حبيبته المريضة المشرفة على الموت يستخدم الشاب في تضرعه البخور • والأدعية .. وكلمات ترمز إلى ما كان عند العرب من اعتقادات جاهلية شعرية (مثل قوله إن الجنية إذا تعشقت الإنس منعت من الزواج) . وفي حوار مع الحبيبة تقول : إنني راحلة ولكنني سأعود (لأن عشتروت ترجع أرواح المحبين الذين يذهبون للأبدية قبل أن يتمتعوا بالحب) ^(١٢) .

موت الحبيبة .. وهروب ناثان من القرية .. يفتشون عنه ولا يجدونه .. تقدم قافلة للقرية وتقول هناك شاب تائه مع أسراب الغزلان . تمر الأجيال .. والعواطف تبقى ببقاء الروح الكلي الخالد .. إنها تملأ الأزمان والأمكنة .. كالإشعاعات الموجية .. قد تتوارى حيناً وتهجع آونة متشبهة بالشمس عند مجيء الليل • والقمر عند مجيء الصباح .

الجزء الثاني : في ربيع سنة ١٨٩٠ لمجيء يسوع الناصري .

الشاب « على الحسيني » يقود قطيعه . إنه من الحسينيين وهم قبيلة من

• يستشهد بها .. بآية قرآنية وكأما يجعل من كلام عشتروت رمزًا للآلة .

العرب تسكن الحيام في سهول بعلبك . هو سائر ليرعى بين المروج . يتعب فيهجع . يلامسه الضباب - ويملاً قلبه شعور مغلف بالأحلام وخفايا الأسرار . إنه ينسى نفسه «المقتبسة» ويلتقي بنفسه «المعنوية» - الحصبة المفعمة بالأحلام - المترفعة عن شرائع الإنسان وتعاليمه .

وصف حالم لجو لا شعورى عندما وصل لخرائب الهيكل . هنا يحس أنه أمام أفكار متناسفة وخواطر متسابقة . تنفرد نفسه الكلية المعنوية عن موكب الزمن المتسارع نحو اللا شيء . ولأول مرة يشعر بأنه يعرف أو يكاد يعرف سبب المجاعة التي توجد بين حلاوة الحياة ومرارتها - الظمأ الجامع بين تأوه الحنين وسكينة الاستكفاء . ذلك الشوق الذى لا تزيله أمجاد العالم ولا تشنيه مجارى العمر . لأول مرة يشعر على الحسينى بعاطفة سحرية تستولى على حواسه وتنعكف عليها مثل انعكاف أنامل الموسيقى على الأوتار .. عاطفة انبثقت من لا شيء «أو من كل شيء» .

تدرجت حتى عانقت كليته وملأت نفسه بشغف .

كان يشبه ضريراً عاد النور إلى عينيه فإذا به يرى ويفكر ويتأمل ... وبعد ذلك تولدت في نفسه أشباح الذكرى .

تذكر الكهّان وهم يقدمون الضحايا .. بكى وتأوه بمראה . لأنه شعر بوحدة جارحة وبعاد متلف . فاصل بين روحه وروح جميلة : كانت بقره قبل مجيئه إلى هذه الحياة ؟ .

شعر بأن جوهر نفسه لم يكن غير شطر من شعلة متقدة . فصلها الله عن ذاته قبل انقضاء الدهر .

تأمل تلك الحالة النورانية ثم أخذ يناجى تلك الروح ..
من أنت القريبة من قلبي . الموثقة حاضري بأزمة بعيدة . أى روح ..
أى طيف .. ما هى الذات الجديدة التى أدعوها (أنا) .. هل صرت
ملاكاً أو شربت خمراً ..

تمضى القصة بهذه المفاجأة وكأنما يبحث عن ضائع عزيز .
ثم عند جدول يذيع بخبره سرائر الحقول .. جلس تحت الصفصاف
المتدلى على الضفة .. وانشئت نعاجه ترتعى الأعشاب . وندى الصباح
يتلمع على بياض صوفها ... ووسط هذا الجو رأى صببة تظهر بين
الأشجار . تحمل جرة على كتفها . وتتقدم على مهل نحو الغدير وقد بلل
الندى قدميها العاريتين .

هنا يصف الكاتب القدير - جبران خليل جبران . ذلك اللقاء النوراني
الحميم والنظرات الحانية . حتى تم التفاهم بين القلبين . والتكامل بين
الروحين .. وبقوة خفية التقيا في قبلة وفى عناق أبدين .. ثم ألفت رأسها
على صدره .. وتنهت تنهدة عميقة وكأنما كانت تستخدم فى جوانحها ثورة
عارمة . ثم هدأت وأفاقت .

ثم قالت : لقد أعادت عشتروت روحينا إلى هذه الحياة .. كيلا نحرم
بلذات الحب ومجد الشبية أيها الحبيب .

تعانق الحبيبان .. وشربا من حمرة القبل حتى سكرا .. ونام كل منهما
مبتغياً بذراعى الآخر ... إلى أن مال الظل وأيقظتها حرارة الشمس .

* * *

استخدم الكاتب في هذه القصة :

أولاً - تناسخ الأرواح (أو شبه ذلك) .. « فعلى الحسيني » يحيى بعد « ناثان » .

ثانياً - تواصل الأجيال .. الماضي يعيش الحاضر بذكرياته .. أو الحاضر يحيا ذكريات الماضي .

ثالثاً - استخدامه للرموز والذاكرة الرمزية - وإحيائها

رابعا - تحس أن هناك تناظراً بين رؤيته للزمن الكلي ... الذي لا يفصل ماضينا عن حاضرننا (ويستمر مستقبلاً) ... والروح الكلي الذي يجمع بين الذات المعنوية والذات المقتبسة للفرد ... بل ويلم شمل الأرواح التائهة .. المتآلفة .

- ٤ -

وهناك مظهر آخر للزمن في الأدب - يختص بمعالجة إزالة أو انحصار الحدود التي أقامتها الطبيعة الزمنية وفرضتها علينا

فهناك تقارير وأوصاف لرحلات تخيلية أبدعها خيال بعض الأدباء الذين انشغلوا بمشكلات زمنية - أهمها وأشهرها بل وأسمها رواية هـ. ج. ولز المسماة Time Machine إن هذه المؤلفات إنما تهدف إلى غاية هامة هي أن تكشف تلك التناقضات التي تنشأ عندما تنتهك القوانين الطبيعية المألوفة التي تحكم الزمن . أى عندما نتخيل أن هذه القوانين قد انكسرت فصارت غير مطبقة أو غير سارية المفعول أو

قد تغير اتجاهها . وعلى سبيل المثال يمكن أن نتصور أن في مقدور شخص ما أن يسافر للوراء أو أن يسير عكس اتجاه الزمن . أو نتصور أن اتجاهه الزمنى الأمامى يتم بسرعة معجلة أسرع مما نألفه فنقول إنه يسبق الزمن .

كما أن هذه التناقضات تتولد عندما يكف المسافر أو المتحرك عن أن يكون دوره هو دور المتفرج (خارج المشهد) ويحاول أن يشارك سائر الناس الذين تسرى عليهم أحكام الزمن .

فلو أنني تخيلت نفسى أسير في اتجاه عكس الحركة الزمنية - فعدت إلى الماضى - إلى الحين الذى جلست فيه إلى امتحان الدرجة الجامعية .. وبدلاً من أن أشاهد فقط . وأشعر بالاضطراب الذى انتابنى وقتئذ - بدلاً من أن يقتصر دورى على ذلك . فإننى أرى نفسى أحاول أن أجيب على الأسئلة فأقدم مساعدتى لذلك الشاب الذى كنته فى هذا الامتحان . فأعمل على تغيير مصير ذلك الفتى .. أو مصيرى نفسه .

وهذه المشكلة إنما تنسب المشكلة التى تحدثنا عنها من قبل (نعنى الحلم الذى وافانا به برستلى متضمناً تغييره لأحداث الحلم . لكى يغير المستقبل) . ومهما كان الإدراك المسبق الذى يبدو أن يغير المستقبل . هو شيء ممكن .. أو مهما كانت للروايات الخيالية المبنية على تداريب وتجارب خيالية . من قيمة فية أو علمية . فإن الغرض الأساسى هو أن تساعدنا فى كشف بعض المجالات الرمنية التى تبدو فى وقتنا الحاضر تتحدى البحث العلمى أو بالأحرى تبدو صعبة التناول من جانب البحث العلمى .

على أن هناك غاية أخرى . ربما هى إغناطنا باحترام المقدر أو جعلنا

نتقبل ما تأتى به ظروف الحياة . أو ربما لكى نعلى من الذكرى ونمجدها .. لتأمل فى قول «توماس هاردى» من قصيدة سماها «ساعة السنين» استشهد بها الكاتب الشاعر الأديب إبراهيم عبد القادر المازنى فى حصاد الهشيم . قال :

... قال الروح إنى أستطيع أن أرد ساعة السنين فتكر عقاربها راجعة لا أستطيع أن أقفها حيث تشاء .. قلت اتفقنا على هذا فامض بها راجعة فإنه خير من تصورها (يعنى حبيبته) ميتة فأجابنى سلام !

ونشر صورتها ترجع أصغر فأصغر حتى عادت إلى يوم عرفتها أول مرة - ناضجة الصبا - ريا الشباب - فصحت قف وكفى دعها تبق هكذا أبدًا . ولكنه هز رأسه وأسفاه لاسبيل إلى الوقوف - فضت تعود صبية طفلة - ويتضاءل وجهها شيئًا فشيئًا حتى صارت لا شيء كأن لم تكن .. فتوجعت وقلت : لقد كان خيرًا من هذا أن تبقى ميتة - إذن لبقيت حية بذكرها - فقال فى جفوة إنك أنت الذى اخترت أن تغير المقدور !!

نعم الذكرى أجل وأبقى .. وهذه تأتى بنا إلى مناسبة تدعم تمجيد هذه الذكرى .. كان الأستاذ العقاد يتأمل صورة فنية بعنوان «صورة» كانت معروضة فى أحد المعارض . صورة فتاة رائعة الجمال كانت تقف على قبر .. وحلل العناصر التى حبيت إليه الصورة . وجعلت الذكرى عند الفتاة أهم مما تحسه ويحيط بها من أحاسيس .. فقال (١) :

«إن من يذكر لا ينسى . وأى ذاكر لم ينس الدنيا وما فيها حين

(١) من كتاب "ساعات بين الكتب" - للعقاد .

يقبل على الذكرى ؟ وأى ذاكر لا ينسى الدنيا حين يرجع عما حوله إلى غابر كان حوله يوماً ثم طواه الزمان طي الفناء . ألا إنها الذكرى . ألا وإنها هي أعلى من الدنيا - وهي أعلى من الرياض والكواكب والأناشيد - وهي أعلى من الإنسان - بل هي أعلى من صاحب الذكرى لو عاد غابره المطوى إلى جوار الحياة » .

أجل عندما يذكر الإنسان الوفاء والإخلاص والعطاء والولاء والمعاني النبيلة متمثلة في إنسان حبيب .. طواه الزمن .. تصبح هذه الذكرى (أو الذكرى الرمزية) .. رمزاً حياً في قلب الإنسان .. فيظل مشتتلاً في وجدانه ما بقي في الحياة .

* * *

على أن هناك العديد من الأدب المسرحي . مما يستلهم الأساطير وأزمانها الغائرة .. كان شيكسبير يعنى بما يتعلق بالأنماط البدائية التي خلقتها الأساطير^(١) والتي تدور حول عملية الميلاد والقران والموت - التي تتردد مع الإيقاع الموسمي على مدار السنة . فهناك خصوبة الصيف ونضج الخريف وما في الشتاء من موت ودفن - ثم تجدد الحياة وانبثاقها في الربيع . كما تتردد أيضاً مع إيقاعات الاحتفالات الدينية . ولذلك تعكس الكوميديات هذا النمط الأسطوري فهي تحتفي على نحو منتظم « بالخضرة

(١) كتاب الكوميديا والتراجيديا - تأليف : مولين ميرشنت . كليفورد ليتس - ترجمة د. علي أحمد محمود (مراجعة د. شوقي الشكري . د. علي الراعي) - من سلسلة عالم المعرفة رقم ١٨ .

وازدهار الحياة» - كما يعنى شيكسبير أيضاً باستتار الحلم واليقظة
وبإحداث التغيرات فيما بينهما . وإنه ليستعين بعالم الأرواح والأشباح
[الشبح يأتي من خارج الحياة كما فى هاملت] والحيات أو العرافات [كما
فى رواية ماكبث] .. هكذا يحيطنا هذا الأدب بنحو أسورى . ونزمن
خارج زماننا وهما يعملان على التأثير فى الوجدان .

«مراجعة حول الزمن في الأدب»

أولاً : المسرح والزمن عند توفيق الحكيم

- ١ -

نختار مسرحية «أهل الكهف» مثلاً . وهذه المسرحية مستوحاة - في الأصل - مما ترسب في ذهن أوفى وجدان الأديب الكبير من القصة كما يرويها القرآن الكريم - ومن القليل الواعي للتاريخ المصرى القديم . بما يكتنفه من أساطير البعث . وما نشأت عنها من أفكار الخلود .

والمسرحية مبنية على مشكلة مشتركة بين جميع أشخاصها . وهى أنهم كانوا مسيحيين وفروا من وجه الإمبراطور دقيانوس مضطهدهم .

• ميشيلينا ومرونوس كانا وزيرين فى بلاط الإمبراطور . يتقدم مرونوس ليقبذ ميشيلينا وهو يقرأ كتاباً فى المسيحية . ولكن الإنقاذ كان مؤقتاً . لأن خطاباً أرسله ميشيلينا سرّاً إلى الأميرة بريسكا (ابنة دقيانوس) التى اعتنقت المسيحية سرّاً . ولما وقع الخطاب فى يد الإمبراطور . فر الصديقان والتقيا بالراعى يميلخا - الذى كان هو أيضاً يعتقد المسيحية ويخفيها - فدلّهما على الكهف الذى اختبأوا فيه جميعاً - ومعهم كلب الراعى - ثم نام الجميع فترة ثم استيقظوا (بعد أن استمر نومهم ٣٠٠ سنة) استيقظوا ليدور بينهم حوار . يخرج الراعى لبحث عن الطعام .. بينما يستمر الصديقان فى حوارهما .

فى الحوار ارتبط الماضى بالحاضر والمستقبل بغير فواصل محددة إنما يتصل بالحياة اتصالاً عضوياً .

وفى المشهد الأول تظهر بريسكا الثانية - شبيهة بريسكا الأولى التى كانت ترتبط بعهد مقدس - مع ميشيلينا - حتى ماتت فى سن الخمسين . وورثت بريسكا الثانية صلياً من الأولى كان ميشيلينا قد أهدها إياها .

يخرج ميميلخا لبحث عن غنمه .. فلا يجد شيئاً ويكتشف الحقيقة (الموضوعية) التى تتضمن الفترة التى قضوها فى الكهف . أحسَّ الكلب أيضاً بالغربة فى هذه الحياة بين الكلاب . ميميلخا يقتنع بحقيقة الزمن الذى مرَّ عليهم . ويريد أن يقنع زميله أن الزمن يفصله هو وزميله . ولكنها يستمران .

كان لمرنوش زوجة وولد . إنه يخرج لبحث عنها فيصاب بجنينة أمل عريضة .

وأخيراً ينتهى بالنتيجة التى وصل إليها الراعى عن حقيقة الزمن .
ينظر ميشيلينا إلى صديقيه كأنهما مجنونان . فلم يكن قد تكتشفت له الهوة السحيقة الزمنية . ولأنه يظن أنه يستطيع أن يشارك الحياة ويرتبط بريسكا . ويبقى ميشيلينا حتى آخر لحظة بصارع مع هذه الحقيقة الموضوعية - فريسكا التى أمامه والتى يتعلق بها هى شخص آخر . والآن بعد فقدان هذا الرباط .. عندئذ فقط عاد ميشيلينا إلى الكهف مثل صديقته

فى الفصل الأخير .. تختلط عليهم الحقيقة بالوهم أو بالحلم . فهم

موزعون بين الإيمان بحقيقة خروجهم من الكهف - والشك في هذه الحقيقة . وتأني بريسكا لتقوت مع ميشيلينا في الكهف بعد أن فقدت الحياة بالنسبة إليها كل معنى - حين عرفت أنها ليست إلا صورة من بريسكا الفانية .

نقاط تحليلية^(١) :

١ - إن الصراع في هذه المسرحية إنما يقوم بين عالم «الذات» وعالم «الواقع» . أو بين حياة الإنسان الباطنية ، وبين العالم الموضوعي أو الواقعي .

والذات لها الأقدم على العالم الموضوعي - لأن الذات هي التي تعطى الموضوع معناه في نظر الإنسان . وقد ارتكز فكر أستاذنا توفيق الحكيم على تلك الفكرة المستمدة من الفيلسوف الغربي القديس أوغسطينوس الذي جعل الفكر هو أساس الوجود الذاتي . وبواسطة وجود الذات أثبت وجود الموضوع^(٢) .

٢ - إن أهم قرار كان على «الذات» - ممثلة في أهل الكهف - أن تتخذه هو ذلك القرار الخاص بحقيقة الزمن . إن الجميع خرجوا من الكهف ليواجهوا الزمن . أكان هذا الزمن حقيقة ؟ هذا السؤال هو

(١) استندنا إلى الشرح الذي جاء في كتاب «قضايا الإنسان في الأدب المسرحي المعاصر» للأستاذ الدكتور عز الدين إسماعيل - تحت موضوع الإنسان والزمن - أهل الكهف .

(٢) هذه الفكرة مستمدة من الزمان الوجودي - للدكتور عبد الرحمن بدوي - استشهد بها د. عز الدين إسماعيل في شرحه للفكرة موضوع الصراع

التحدى الذى يجابه كل منهم . فالذات لا يمكن أن تقر للزمن بحقيقة مستقلة ، مادامت هى التى تعطى الأشياء وجودها - فى المسرحية يقول مرنوش : إنا لسنا حلمًا .. لا بل الزمن هو الحلم أما نحن فحقيقة . هو الظل الزائل ونحن الباقون - نحن نحلم الزمن . هو وليد خيالنا وقرختنا ولا وجود به دوننا إن الذات هى الحقيقة أما الزمان فوهم .

٣ - نذهب لأبعد من ذلك لنقول إن الصراع يقوم إذن بين عالم التجربة الإنسانية . والعالم المجرد الواقعى .. أو بين مفهوم الزمن من خلال التجربة .. ومفهومه من خلال الواقع - العقل المجرد هو الذى يقيس الزمن بأبعاده المختلفة ، وهو الذى اخترع مقياس الزمن . ولكن فينا قوة أخرى - هى قوة الروح أو الوجدان ، وهى التى تجعل الزمن إنسانياً . أى لا تجعله شيئاً منفصلاً عن ذاتنا بل تجعله داخلياً فى نسج الحيات الإنسانية ومن ثم فإن معناه لا يتحدد إلا خلال سياق عالم التجربة - أو خلال سياق الحياة الإنسانية بوصفها المجموع الكلى لهذه التجارب .

ميشيلينا مثلاً لم يقم وزناً لفترة الـ ٣٠٠ سنة أى لا يعترف للزمن بحقيقة خارجية ولا يعترف بقياسنا له . لأنها طريقة عقلية صرفة . وهو قبل ذلك لم يحس فى نفسه بمضى هذا الزمن . بل يحس برغبة ملحة فى متابعة تجاربه الإنسانية . بخاصة تجربة الحب التى مازال قلبه متفتحاً لها . والتى بدأت ذات يوم قبل أن يلجأ إلى الكهف للمرة الأولى . هذا النوع من التجربة مجاله العاطفة - الوجدان - أو القلب لا العقل . وفى الوجدان يمكن أن تتجمع مئات السنين لكى تعبر عن لحظة واحدة هى اللحظة القائمة . إن الوجدان - وجدان الذات - يشكل الزمن تشكيلاً

خاصًا يوافق التجربة . إنه تشكيل ذاتي يأخذ فيه الزمن صفة النسبية^(١) - إذ هو يتسم بنوع من التوزيع غير العادل ، وعدم الانتظام ، وعدم التماثل في القياس الشخصي للزمن . وهى صفة تختلف اختلافًا أساسيًا عن الوحدات المنتظمة والمتماثلة والمتساوية - تلك التى تميز القياس الموضوعى .

٤ - الحقيقة فى نفس كل من أهل الكهف هى التى يحسها فى نفسه وكان لابد لهم أن يرتبطوا بالحياة بنوع من الرباط لأن الحياة لا تتحقق فى صورتها التامة إلا خلال علاقات الذات بالموضوع . وإذا كان لابد لميشيلينا أن يرتبط بالحياة - أى ارتباط ذاته بموضوع ما فإلى طبيعة ذلك الموضوع الذى يمكن أن يرتبط به ، والذى يتمشى مع نظرتة السابقة للزمن ؟ الواضح أن هذا الموضوع لابد أن يكون غير زمانى - أو بتعبير أدق لابد أن يكون بمنأى عن التأثير بأى حقيقة موضوعية للزمان - ومن ثم كان ارتباط ميشيلينا بالحياة - إنما حدث من خلال ذلك الحب . أيمكن أن يتغلب الحب على كل عقبة . هذا ما يكشف عنه الصراع بين ذاته المحبة . والزمان من حيث هو حقيقة موضوعية .

فالزمن الذى أخذ به توفيق الحكيم فى المسرحية هو من خصائص الزمن فى التجربة - وهو ليس شيئًا أو موضوعًا قائمًا خارج الذات . أى ليس حقيقة خارجية ، وإنما هو حقيقة نفسية مرنة . وأبرز صفة لهذا الزمن الوجدانى هو ديمومته وهو ما يتفق مع فكر أوغسطينوس .

(١) صفة النسبية هنا .. غير النسبية التى شرحت من قبل [وهى النسبية لأينشتاين] .
تجارب = خبرات .

كان سانت أوغسطين أول مفكر يقدم نظرية فلسفية تقوم في أساسها على التجربة الحالية للزمن - مرتبطة بالأحوال النفسية للتذكر والتوقع - فنحن نستطيع باسم التذكر والتوقع أن ننشئ سلسلة زمنية مليئة بالمعنى - ومتصلة بالماضي والمستقبل ، ونعني بكلمة الماضي إذن مزاولة الذاكرة الحاضرة لشيء مضى . ونعني بالمستقبل التوقع الحالى لشيء مستقبل أو المشاركة فيه .

فالماضى إذن غير منفصل عن الحاضر . وكذلك المستقبل ينظر إليه بعين الحاضر . فالحاضر إذن هو اللحظة الزمنية المشبعة لأنه هو التجربة ، أى أن الماضي والمستقبل كلاهما حاضر في التجربة . وهما إذن لا يعبران عن بعدين ولا عن اتجاهين . الزمن في التجربة الإنسانية ديمومة واستمرار . البداية فيه لا تنفصل عن النهاية . يقول إليوت : « بداية مجرى الزمن ومجرى الحياة ، ونهايتهما يكونان الوحدة التى تشمل الكثرة المذهلة .. ويقول في البداية نهايتى ، وفى نهايتى بدايتى » ويعبر جوته عن نفس وجهة النظر تقريباً بقوله : فلتنصهر البداية والنهاية لتكونا شيئاً واحداً .

لقد صارت الحركة الواحدة تجربة جزئية حاضرة تشمل الماضي والمستقبل^(١) . أما عودة أهل الكهف إلى الكهف ، فلا تخلو هنا من دلالة . إنهم ينتهون من حيث ابتدأوا . وكانوا قد ابتدأوا من حيث انتهوا وهم بذلك يمثلون الدائرة الزمنية الأبدية^(٢) التى عرفها إليوت وجوته وجيمس جويس وغيرهم .

(١) من شرح للأستاذ د. عز الدين إسماعيل (فى كتابه : قضايا الإنسان - فى الأدب المسرحى المعاصر) .

- ٢ -

نتأمل الآن تعبيرًا شعريًا رائعًا عن عالم «الذات» في اصطراع مع عالم «الواقع». في تجربة شعرية عالية للأستاذ الشاعر حسن كامل الصيرفي (من شعراء جماعة أبوللو) وكان قد بعث إليّ في رسالة خاصة يقصيدة عنوانها «القياس».

١ - لأننا نعيش في دوائر القياس

- في منطق الزمان والمكان

- نقيس طول العمر بالثواني

تدق عن أفهامنا المعاني

نقيس - كل ما نقيسُ - بالدقائق

متخني - وراء وهمنا - الحقائق

لأننا نعيش في دوائر القياس.

٢ - نقيس - بالأمطار والأميال - كلُّ بقعة

ونرشق الطريق - كلَّ خطوة علامة

نكاد حتى أن نقيس الابتسامة

بالعرض أو بالطول . أو نقيس قطرها .. !

لا نخطئ المقياس والتقرير .. حتى الدمعة

نكاد - بالميزان - أن نحدِّ قدرها

لأننا نعيش في دوائر القياس

٣ - نقيس طول العمر بالإقامة

نقيس في المنام طول القامة
فتمَّ مَهْدٌ للوليد طوله ذراعٌ ..
يطول حين يبلغ الفتى. اليفاع
حتى إذا ما أقبل الرحيل والوداع ،
نقيس حتى حُفْرَةَ الأرماسُ
لأننا نعيش في دوائر القياسُ

٤ - قد نستطيع أن نعيش ألف عام

- كما يعيش الحُلُمُ في مسارح المنام
- ويقطعُ العوالم الكثيرة
- ويخلُقُ الحوادث الكبيرة
- وهو ابن لحظةٍ صغيره
- إذا خرجنا عن دوائر القياسُ !

وأحسب أن القارئ الكريم يحس معي أن القصيدة نتاج لتأمل عميق ، وتجربة حية ، ووعي وجداني فلسفي ، وشاعرية عالية ، متأثرة بنسيج زماني مفعم بالشحنة العاطفية . إنها الرؤية الوجدانية (أو الحقيقة الأدبية) يبرزها الشاعر ممثلة للزمن اللانهائي (غير المحدود أو لما فوق الزمان) وهو يصطرح مع واقع الحياة (بزمنا الموضوعي وقياساته ومعاييره) . إنما الصراع بين عالم الحياة الواقعية وبين الحقيقة الباطنية أو عالم المعاني .. عالم الحب والآمال العراض التي تعيش في قلوبنا

ووجداناتنا ونحيا بها ونجوس بتألقها سائر العوالم . كما نستطيع بها أن نعيش ألف عام .. كما يعيش الحلم في مسارح المنام .. !

- ٣ -

رؤية أخرى للمسرحية^(١) :

الوجودية في فرنسا تعتبر الإنسان ابناً للعصر والزمن الذى ينشأ فيه . ويستحيل أن يتجاوب مع الأزمنة الأخرى بتجاربه وروحه وشخصيته . وهذا هو ما التزم به الكاتب الكبير توفيق الحكيم في مسرحيته «أهل الكهف» .. فعندما استيقظ الفتيان الثلاثة ، وجاءوا إلى المدينة . رأوا عالماً آخر لا تربطهم به رابطة .. فلم يمكنهم أن يستمروا في حياتهم مع الأهالى هنالك - فإن ذلك العالم لم يخلق لهم ، ولم يكن الزمن زمنهم .. إنه زمن قوم آخرين . وفكرة الالتزام في الوجودية الحديثة إنما نبتت من هذه المطابقة بين مسئوليات الإنسان وظروف العصر . وقد كان هؤلاء الفتيان شيئاً غريباً على الزمن الذى وجدوا أنفسهم فجأة فيه ، فلفظهم ولم يقبلهم . وهذا ما نجده أيضاً في مسرحيته «لو عرف الشباب» وهى آخر مسرحية من مسرحيات «مسرح المجتمع» .

وبعكس سارتر الذى يقول إن الإنسان حر - وإن وجوده ملزم بأن يخضع لهذه الحرية ، فإن توفيق الحكيم يقول : إن حرية الإنسان وهم . والإنسان ليس حراً ولكنه سجين زمانه . وهو الذى يصنع وجوده .

(١) تلخيص عن لقاء الأستاذ الناقد الأديب الدكتور عبد الفتاح الديبى مع د. الحكيم والذى نشر في كتاب «الأسس المعنوية للأدب» ص ١٧٠ .

وجود أى إنسان مرهون بالزمن الذى يحيا فيه .

وفى إجابته عن رأيه فى قصصه القائمة على الأساطير ، يقول الأستاذ الكبير ت. الحكيم : إنه يؤمن بوحود رواسب لآلاف السنين الباقية فى أعماقنا دائماً (كما جاء فى شرحه فى كتاب «تحت شمس الفكر») . وليس عمله فى ناحية الأساطير سوى مجرد محاولة لمد الحبل الذى يربط حياتنا الروحية الفكرية فى أطوارها المختلفة - كما يربط الإنسان طفولته بصباه ، بشبابه ، بكهولته فى كائن واحد وروح واحد . إن روحنا الكائن لا يتغير بتغير الأزمان ولا يختلف كثيراً باختلاف العصور والأديان . لقد جاء على لسان إيزيس فى تمثيلية «شهر زاد» : «أنا كل ما كان - كل ما يكون - كل ما سيكون» .

ويتابع قوله - كما يشرح ذلك فى لقاءه مع د. عبد الفتاح الديدى - لقد رأيت صلة خفيفة بين إيزيس الفرعونية وشهرزاد التى ظهرت فى العصور العربية . وقد اقتبست من القرآن الكريم أفكاراً رأيت أنها تتحد فى تفكيرنا وروحنا على هذه الأرض وفى هذه البلاد ، على الرغم من اختلاف العصور والأساطير والأردية والأزياء . إن مصر حاربت الزمن منذ الأزل . وإنها لتنتصر على الزمن دائماً بروحها المتجددة . إن مصر هى البعث الدائم لروح خالدة . هذا الروح أو هذا القلب الدائم المتجدد هو الذى أوحى إلى بريسكا أن تقول فى أهل الكهف : «القلب قهر الزمن» .

وفى الفرق بين الأنواع المختلفة للأسس الدرامية . يقول ت. الحكيم : ربما كان هذا أيضاً ما رأيت أن أجعله أساساً للتراجيديا

العربية . إن التراجيديا هى على وجه العموم التعبير عن الصراع - صراع الإنسان ضد قوى . وهذا سر من أسرار أهميتها . عند الإغريق يقوم الصراع بين الإنسان وآلهته . وعند الأوروبيين (مثل كورنى وراسين) يقوم الصراع بين الإنسان وعاطفته . ولقد رأيت أن الصراع فى التراجيديا العربية أو العصرية يجب أن يقوم بين الإنسان وزمنه .

أدى هذا الصراع بين الإنسان والزمن إلى فكرة البعث واللجوء إلى التسليح المادى بالتحنيط والتشييد عند قدماء المصريين . والتسليح الروحى بالإيمان كما فى المسيحية والإسلام . هذا الصراع بين الإنسان والزمن - أى عوامل الفناء التى تهدد كيانه وتحلل شخصيته وتحطم بنيانه . ألا يجوز أن نتخذ منه أساساً لنا فى إقامة «تراجيديا مصرية عربية» .

وفى حديثه عن رواياته التى ضمنها كتابه «مسرح المجتمع» يقول : إن تصوير حياة الشعب فى حاضره له فائدة كبرى فى الكشف عن حياته الماضية . ويتابع القول : إن كتابه «يوميات نائب فى الأرياف» نشر فى الخارج - ووصله من عالم أوروبى فى الآثار . خطاب يخبره دهشاً أن علاقة الحكام بالمحكومين فى الريف المصرى الحاضر - كما صوره ت. الحكيم فى هذا الكتاب - تكاد تطابق تلك العلاقة نفسها فى حياة الفلاحين فى مصر القديمة . من ذلك يتضح أن التصوير الصادق لحياة الشعب الحاضرة يمكن أن يكشف النقاب عن حياته الماضية - كما يمكن أن ينم عن حياته المستقبلية . هذا الربط بين الماضى والحاضر والمستقبل فى حياة الأمة وروحها هو من أهداف الأدب التى أعتنقها وأحاول تحقيقها . ذلك أن شخصية الأمة هى وحدة لا تتجزأ تضم أمسها ويومها وغدها .

ثانيًا : مراجعة حول الشعر والزمن (أو الطيف الشعري)

إن الشاعر يعبر عن أحاسيس باطنية ، تبعثها في نفسه ما يتأمله في مظاهر الكون والطبيعة وأشكالها المتغيرة . وما تتفاعل به نفسه مع مؤثرات الأحداث والأحوال التي تتوالى على مر الأيام والليالي . إن وجدان الشاعر مثل وتر مشدود يهتز للاهتزازات الكونية وينبض لنبض الكائنات من حوله .. يشارك الطير في غناؤه . والبحر في نسائه وأمواجه - والشجر في حفيف أوراقه - والنجم في تألق ضوئه . إذا ما أقبل الربيع ، تفتح قلبه كما تفتح الأزهار وتغنى بالحب ، كما تتغنى الأطيوار فوق الأغصان . وانتشى قلبه كما تنتشى من حوله الرياض . وإذا ما أقبل الخريف ، أحس بوطأة الزمن الذي يجعل الأغصان تنشف ، والأوراق تذبل ، والتربة تجذب .

كذلك يحس الشاعر بالتغير والتبدل في أحوال الناس كلما مرّ الزمان . وهو يشارك غيره مشاركاتٍ وجدانية . ففي باكورة الحياة يحس النشوة ، وأمل الشباب .. كما أنه يراقب كل ما يقع له أو للناس ، بما يجلب الألم والأسى ، فيشعر بالآسى البشرية ويهتز لها قلبه اهتزازًا عميقًا ، وفي كل هذه الحالات يندفع تلقائيًا للتعبير بالشعر أو الشدو بالقصيد . إن الشاعر تثقله هموم الناس كما تثقله همومه . ومن هنا يجيء الشعر تعبيرًا عن «الهم الشعوري» - على حد تعبير د . عبد الفتاح الديدي^(١) - أو تعبيرًا عن الشحنة العاطفية التي خلفها الزمن .

(١) عن كتاب «الأسس المعنوية للأدب» للدكتور عبد الفتاح الديدي (التعبير والقصيدة التالية مقتبسان) .

الشعر إذن هو نتيجة عملية خلق ، متناسبة مع النسيج الزماني أو أذ
الزمن في النفس والقصيدة التي يبدعها الشاعر إنما تتوافق مع الحال
السيكلوجية ، أو تتناسق مع الزمن السيكلوجي - لأنها تأتي نتيجة
شحنات عاطفية ، ودفعات وجدانية محملة بالتراكبات الزمنية .

وكما نقسم السنة إلى فصول ، يمكن أن نرى الشعر مقسماً في
تقسيمات متوافقة مع الخلفيات الزمنية السيكلوجية . بل يمكن أن نجعل
هذه التقسيمات تتدرج كما تتدرج ألوان الطيف .. فن شعر الحب ونداء
الطبيعة وفعل الزمن الربيعي والتفتح الشباني - إلى شعر الذكريات - إلى
شعر الإحساس بالمأساة والشعور بالمصير . إلى الشعر الذي يجمع إلى شعور
المآسى ، الشعور بالبعث بعد الموت وبالخلود .

ولنبداً الآن بقصيدة تعبر عن مولد الأمل وريبع الشباب وهى للشاعر
إسماعيل الصبني

الربيع الموقظ انساب إلى قلبي نداه
لم يكن في الكون روض حين مرت راحتاه
لم يكن في الروض طير حين طارت ريشته
لم يكن للطير شدو حين غنت شفتاه
ولقد مرت على الصمت غناء .. فحاه
وانتشى العالم للساحر إذ ألقى عصاه
أترى طاف الربيع الكون أم طاف الإله !!
= الربيع الموقظ انساب إلى قلبي هتافه
فإذا الطفل فتى ، ويح الفتى . ماذا يخافه

وإذا حواء في عينيه إنسان يخافه
 كيف يخشاها ؟ وهذا النغر يغريه سلافه
 كيف ينآها ؟ وهذا الحد يدعوه قطافه
 إنه الشوق الذي اجتاحت فؤادى وطواه
 أترى يوحى الربيع الشوق . أم يوحى الإله ؟
 ويقول الشاعر أبو القاسم الشابي في قصيدته « صلوات في هيكلك
 الحب »^(١)

أنت روح الربيع تختال في الد
 وتهب الحياة سكرى من العطر
 كلما أبصرتك عيناي تمشين
 بخطو . موقع كالنشيد
 خفق القلب للحياة ورف الزهر
 في حقل عمري المجرود
 وانتشت روحي الكثيبة بالحب
 وغنت كالبلبل الغريد
 هذا وإذا تركنا هنا النوع المبهج . حيث يعمل الزمن على بعث
 الحب . متوافقاً مع نداء الطبيعة . ثم سرنا مع تدرج الطيف فنجد نوعاً
 آخر - حيث تحفر الذكري في وجدان الشاعر آثار الزمن الغادر . ويحس
 الشاعر بالتغيير والتبديل .. لنصغ إلى إبراهيم ناجي وهو يقول في ديوانه
 « وراء الغمام » .

(١) من كتاب أبو القاسم الشابي - حياته وشعره - أبو القاسم محمد كرو .

دار أحلامى وجبى لقبيتنا فى جمود مثلما تلقى الجديد
أنكرتنا وهى كانت إن رأتنا يضحك النور إلينا من بعيد
هذه الكعبة كنا طائفها والمصلين صباحًا ومساء
كم سجدنا وعبدنا الحسن فيها كيف بالله رجعنا غرباء
وفى نفس هذا النوع ، نصادف الشاعر العظيم المتنبي ، بدرجة من
الشاعرية العالية يتغنى بأثر الزمن فى نفسه بتلك الأبيات الرائعة التى يقول
فيها الدكتور طه حسين فى كتابه (مع المتنبي) .. « لا أعرف أجمل منها
ولا أصلح للغناء » ص ٣٣٣ .

لم يترك الدهر من قلبي ومن كبدي

شيئا نتيه عين ولا جيد
ياساقبي أخمر فى كئوسكما أم فى كئوسكما هم وتسعيد
أصخرة أنا مالى لا تحركنى هذى المدأى ولا هذى الأغاريد
إذا أردت كُملت اللون صافية وجدتها وجيب النفس مفقود

وهى القصيدة التى كان مطلعها :

عيد بأية حال عدت يا عيد بما مضى أم بأمر فيك تجديد
أما الأحبة فالبيداء دونهم فليت دونك بيدًا دونهم بيد
إذا كنت هذه النوعية . فقد تلتقى بشاعر يمزج بين دفء الحب
وذكرات الموت ، كما عند الدكتور مختار الوكيل فى قصيدته [ملحمة
الحب والموت والبعث فى فينيسيا] فيقول من قصيدته المنشورة فى مجلة
الإحياء لعدد ٤٥٩ نوفمبر ١٩٧٦ :

يا أيها الجندول يا دليلي
 الموج فيها دائم العويل
 يا اخوتي من أهل هذى الدار
 هنا رأيت الموت فى الأحجار
 الموت حى هاهنا يا صحبى
 الموت بين هذه الجدران
 يخطر عبر الموج فى أمان
 زيدوه حباً إنه معشوقكم
 وإن تلطفتم به يحبكم
 هذى إذن قبور (سان ميشيل)^(١)
 كأنه سخرية الفنان
 من عالم تلهو به الأمنى
 لا تفرقوا من- صولة الأقدار
 ينقش حكم الواحد الديان
 ويصدر الأمر بلا استئذان
 لا تنكروه إنه فى ركبى
 ويمزج القبلات بالطعان
 ينسال فى الماء على الأركان
 بين القصور الفذة البنيان
 خطرة حلم الخلد فى الأجفان
 مها بعدتم إنه آت لكم
 حباً يزيل مرهق الأحزان
 ويسعد الشكى بقلب حان

وبانتقالنا إلى الأدب الفارسى ، تقابلنا رباعيات عمر الخيام . وهو الشاعر الذى قدّم له المازنى بحثاً طريفاً فى كتابه «حصاد الهشيم» - والخيام شاعر يستحق منا المزيد من النظر والاهتمام . لأن رباعياته التى ألفها من خلال خلفية زمنية ، متفردة العمق ، إنما يكن فيها شعوره العميق بالقلق والتخوف من الموت والنهاية المحتومة .

وفى نفس الوقت تحمل فلسفة قدرية للحياة ، إذ كان يؤمن بالقضاء

(١) سان ميشيل هى الجزيرة المقررة الرئيسة لفينسيا وسائر الحزر المحيطة بها وهى من آيات الفن المعارى .

والقدر . بعض الرباعيات ترجمها عن الفارسية شعراً . الشاعر أحمد رامى .

والبعض الآخر ترجمها عن الانجليزية (من نظم فيتزجيرالد) الشاعر إبراهيم عبد القادر المازنى - من نظم رامى قوله :

سمعت صوتاً هاتفاً فى السّحر
نادى من الحان : غفاة البشر
هَبّوا املأوا كأس الطلى قبل أن
تفعم كأس العمر كف القدر

ومن نظم المازنى عن فيتزجيرالد :

هذه رقعة شطرنج القضاء ولها لونا صبح ومساء
لنقل الخطو بها كيف يشاء ثم تطوينا صناديق الفناء

ومن نظم المازنى أيضاً :

أبدأً يسطر ماشاء القلم ثم يمضى - نافذ الحكم أصم
ليس يحو نصف سطر ورع لا ولا يغسله دمع سجم
وللمازنى أيضاً :

إيه أمهلنى بضحراء البيود

أتذوق سر ينبوع الوجود

أفل النجم - مضى الركب إلى

فجر « لا شيء » فعجل يا مجود

(المجود الظمآن)

على أن قة الشاعرية المفعمة بشدة التأثر الزمانى ، والتفاعل بما يحسه

الشاعر من مصير أو من ترقب للموت . ومن أحوال الناس وشئونهم
المرتبة على هذا الشعور المكثف . بضالة الحياة وقسوتها أو تدنى قيمتها ..
إنما يمثلها خير تمثيل الشاعر العظيم أبو العلاء المعري .. الذى يحى شعره
ومن ورائه وجدان متألق متوهج ، ممتزج بالفكر الذى يرتقى لفلسفه
الحياة .

تأمل وهو يقول :

صاح هذى قبورنا تملأ الرحـ	ب فأين القبور من عهد عاد
خفف الوطاء ما أظن أديم الأرـ	ض إلا من هذه الأجساد
وقبيح بنا وإن قدم العهد .	هوان الآباء والأجداد
خلق الناس للبقاء فضلت	أمة يحسبونهم للنفاذ
إنما ينقلون من دار أعمال	إلى دار تقوة أو رشاد .
ضجعة الموت رقدة يستريح الذـ	جسم فيها والعيش مثل السهاد

ومنها قوله :

تعب كلها الحياة فما أعجب إلا من راغب فى ازدياد
إن حزنًا فى ساعة الموت أضعاف سرور فى ساعة الميلاد
هذا وقد اقترن الشعور بالموت . بمعظم أحاسيس الشعراء -
وامتزجت هذه الأحاسيس بالرموز المشتقة من مكامن الخوف والذعر
والقلق - كما اقترنت تجارب الشعراء المأساوية بالألم والأسى والإدراك لما
فى النهاية من مرارة . وبما ينتاب التفكير فى المأساة الكبرى - مأساة
المصير - من شعور غامض وقتامة وحزن .

استمع إلى ألى الطيّب المتنبي وهو يقول :
 وقد فارق الأحبة قبلنا وأعيا دواء الموت كل طبيب
 سبقنا إلى الدنيا فلو عاش أهلها
 منعنا بها من جيئة وذهوب
 تملكها الآتى تملك سالب

وفارقتها الماضى فراق سليب
 وقد نرى الشاعر قد تأثر باضمحلال السرور وشحوب الأسى . فيما
 يكتنف ذكريات حبه وأساه . بمرور الزمان . وتقترن شاعريته بإدراكه
 أن ما مضى من خلجات وإحساسات ومشاعر إنما سيروح ببطء فى دهاليز
 العدم. مع ما يطويه الغيب من أسرار... ولكنه مع ذلك لا يستسلم
 لليأس المطبق . ولا يشعر بنفاد التطلع .. إذ هو يقنع من دنياه .. بتلك
 اللحظات الخاطفة التى ينتظر أن تومض بالرجاء . أو تلك اللحظات
 القصار التى يأمل أن يختلسها بين ما مضى وبين ما هو آت .. بما يتيح له
 الأمل فى الحياة (والحب) . [هنا ندرك أن الأمل فى الحب يتصير على
 العدم]

هذا ما عبّر عنه الأستاذ الدكتور عبد القادر القط فيما جاء بقصيدته
 (بين عامين) فى ديوانه «ذكريات الشباب» :

أين ولى سرورنا وأسانا	وانقياد لحننا ونفار
وامحت من إحساننا خلجات	قد غذاها إحساننا الزخار
كل ما مضى فلعدم الطاغى	يرجى وغيبنا أسرار
وقصارانا بين ماض وآت	خَلَّسات من الحياة قصار

الفهرس

صفحة

٦	مقدمة
٨	خبرات زمنية من خلال الفن
١٦	قياس الزمن
٣٥	التعريف الإجرائي للزمن
٤٤	الزمن والنسبية
٧٠	الزمن والمكان
٣٦	الزمن في نظر الفلاسفة
٩١	الحضارة من خلال تطور الزمن العضوى
١٠٢	اتجاه الزمن
١٠٨	الزمن البيولوجى
١١٥	الزمن السيكلوجى (ونتائج يياجيه)
١٣٤	الزمن والأدب
١٣٤	إنسان العصر بين إنجيل العمل ، وإنجيل الكسل
١٣٨	الزمن والإنتاج . الزمن والموهبة
١٤٤	أمثلة من أعمال ت . س - اليوت
١٤٨	التمثيل بنظرات المازنى الزمنية
١٥٢	الزمن والحقيقة الشعرية عند العقاد
١٥٤	التمثيل بالموقف الزمنى للشعر الحر
١٦٢	قصّة زمنية . (الجبران خليل جبران)
١٧١	مراجعة حول الزمن فى الأدب
١٧١	المسرح والزمن عند توفيق الحكيم
١٨٢	مراجعته حول الشعر والزمن

إميل توفيق

موجه أول العلوم «سابقاً»

«عضو اتحاد الكتاب»

ظهرت له المؤلفات التالية :

- حواس المدينة
- الحضارة والحرية
- الشخصية في نظرية إيريش فروم
- من القرية إلى الودادى المقدس
- مع الدكتور محمد كامل حسين .. أدبياً
- ومفكراً دراسة فازت في المسابقة الأدبية
- بجمع اللغة العربية سنة ١٩٧٨ ...
- هدية المقتطف السنوية سنة ١٩٥١
- دار الفكر الحديث سنة ١٩٧١
- الأنجلو المصرية ١٩٧٦
- الأنجلو المصرية ١٩٧٩

وله تحت الطبع :

- صور وانطباعات من رحلاتي في السودان ١٩٦١ - ١٩٦٥
- الطاقة الشمسية والأشعة الكونية ١٩٧٦ - ١٩٧٨
- شخصيات وأفكار.. دراسات في الأدب والفكر ١٩٧٩
- الظاهرية التجريبية عند الفيلسوف الأمريكى دون أيد ١٩٨٠

رقم الإيداع ٨١/١٦٩١ الترخيم الدولي ٧-١٨ - ٧٣٣٦ - ٩٧٧ ISBN



مطابع الشروق

الناشرة: ١٦ شارع حمود حسني - تلخمين ٧٧٤٨١٤٠ - بوقاية، شروق القاهرة - بلكس: SHROK UN 93091
بيروت: ص.ب. ٨٦٤ - تلخمين ٣١٥٨٨٨ - ٢٧٥١٠١ - بوقاية، شروق - بلكس: SHOROK 20175 LE

